Elasticidades de demanda de alimentos no Brasil: uma aplicação do modelo AIDS

Food elasticities of demand in Brazil: an application of the AIDS model

Autores: Gabriel Kovacs Mellado[1], José Adrian Pintos-Payeras[2], Alexandre Lopes Gomes[1]
Filiação: Universidade Federal de São Carlos[1], Universidade Estadual de Londrina[2]
E-mail: gabrielkovacs@estudante.ufscar.br, adrian@uel.br, algomes@ufscar.br

Grupo de Trabalho (10): Abastecimento, segurança alimentar e nutricional e dinâmicas de consumo

Resumo
O presente trabalho apresenta o cálculo de matrizes de elasticidades preço, marshalliana e hicksiana para uma cesta de bens composta por seis alimentos comuns ao cotidiano do brasileiro médio. Os dados utilizados são da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e a estimação das demandas é realizada por meio do Sistema Quase Ideal de Demanda. É apresentada uma breve análise sobre a segurança alimentar no Brasil, evidenciando a aplicação prática da metodologia adotada. A estimação das elasticidades mostrou-se aceitável do ponto de vista teórico por respeitar as restrições impostas pelo modelo, e os resultados se mantiveram dentro do esperado, com a maioria das elasticidades-preço apresentando valor absoluto entre 0 e 1. É sugerida a intensificação de programas públicos e governamentais com base nos resultados obtidos.
Palavras-chave: Elasticidades. Microeconomia. Sistema Quase Ideal de Demandas. Segurança Alimentar

Abstract
This work presents the calculation of price elasticities, Marshallian elasticities, and Hicksian elasticities matrices for a basket of goods composed of six common foods in the daily life of the average Brazilian. The data used is from the Consumer Expenditure Survey (POF) elaborated by the Brazilian Institute of Geography and Statistics, and the estimation of demands is performed through the Almost Ideal Demand System. A brief analysis of food security in Brazil is presented, highlighting the practical application of the adopted methodology. The estimation of elasticities proved to be acceptable from a theoretical point of view by respecting the restrictions imposed by the model, and the results remained within expectations, with most price elasticities showing an absolute value between 0 and 1. The intensification of public and governmental programs based on the obtained results is suggested.
Key words*: Elasticities. Microeconomics. Almost Ideal Demand System. Food Security*

1. Introdução

A alimentação adequada, segundo a Constituição Federal de 1988, é considerada um direito social, assim como o acesso à saúde e educação. Por definição do Ministério da Saúde, encontra-se em situação de insegurança alimentar o indivíduo que, em algum grau, teve comprometimento da qualidade da alimentação ou modificações nos padrões usuais de alimentação entre os adultos. A fome no Brasil avançou nos últimos dez anos, impulsionada pelo cenário de pandemia, que agravou o cenário de pobreza e miséria, levando 33,1 milhões de brasileiros a conviverem com a fome, enfrentando a insegurança alimentar em algum grau (REDE PENSSAN, 2022).

No ano de 2022, de acordo com o 2º Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil, 58,7% da população brasileira encontrava-se em situação de insegurança alimentar. Os números atuais estão em um patamar semelhante ao cenário da década de 1990, indicando que os esforços públicos e privados nas últimas três décadas não foram suficientes para superar o desafio da fome, pelo contrário, o país regrediu nessa pauta.

Neste sentido, a motivação para este trabalho se justifica em função da gravidade do panorama atual, da necessidade em analisar o grau de acessibilidade de uma parcela da

população brasileira a alimentos básicos, bem como entender que tipo de iniciativa pública ou privadas podem realizadas com o objetivo de reduzir o nível de insegurança alimentar no país. Aderidas, ao exemplo dos antigos programas públicos de enfrentamento da fome e miséria, comuns no início da década de 2000.

Por meio da aplicação prática do modelo de demanda do consumidor proposto por Deaton e Muellbauer, somado a conceitos microeconômicos, pode-se avaliar o padrão de consumo dos indivíduos, no que diz respeito à variação dos preços dos alimentos. Conforme demonstrado de forma similar em trabalhos prévios, como o de Pintos-Payeras (2009) e Resende Filho *et. al* (2012).

O objetivo deste estudo é estimar a demanda de um conjunto de alimentos utilizando o modelo AIDS e calcular matrizes de elasticidades preço de demanda para o arroz, feijão, carne bovina, carne suína, óleos vegetais e panificados. O critério da escolha dos alimentos considera a participação relativa na composição calórica da alimentação das famílias que ocupam os primeiros 25% com relação à renda no Brasil, faixa mais afetada pelo problema da insegurança alimentar (IBGE, 2020).

A partir da estimação das elasticidades será possível avaliar o grau de sensibilidade do consumidor com relação à variação de preço dos alimentos, bem como avaliar o grau de relação entre os bens, determinando se são substitutos ou complementares. Por meio da análise dos dados pode-se avaliar a viabilidade de implementação de políticas públicas como a concessão de subsídios ao governo ou agentes públicos no sentido de promover maior acessibilidade para a população em geral. Também é possível entender como as mudanças no mercado podem afetar o comportamento do consumidor e impactar na segurança alimentar da população.

Há diversos estudos que realizaram a estimação de elasticidades para fins parecidos, como o de Bacchi e Barros (1992), onde foi utilizado o modelo de Rotterdam para determinar elasticidades para a carne bovina. Também se observa o uso do modelo de regressões aparentemente não-relacionadas (SUR), como no trabalho de Santana (1999), que também estimou elasticidades para carnes. Contudo, conforme evidenciado pelos estudos de Dameus (2002) e Erdil (2006), o Sistema Quase Ideal de Demanda apresenta uma consistência maior ao possuir dados conhecidos de orçamento familiar quando comparado com os modelos mencionados previamente. Este modelo, proposto por Deaton e Muellbauer (1980), também apresenta uma forte ligação com a teoria do consumidor, e dada a necessidade de compreender variações ligadas a preço e renda dos bens, além da fonte de dados escolhida conter informações sobre o orçamento familiar, optou-se por utilizar o mesmo no desenvolvimento deste estudo.

A fonte de dados a ser utilizada é a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do período de 2017 a 2018. A POF trata-se de um estudo que fornece informações sobre as condições de vida da população brasileira por meio da coleta de dados referentes à composição dos orçamentos domésticos. Portanto, fornece informações sobre a aquisição alimentar domiciliar per capita anual, tornando possível por meio destes dados avaliar níveis e padrões de consumo alimentar de acordo com cada unidade federativa do Brasil. Por meio dos micros dados disponibilizados é possível, por exemplo, obter o dispêndio com cada quilograma de alimento por indivíduo. Considerando a riqueza de dados, a credibilidade da informação, e o detalhamento de informações sobre o padrão de alimentação das famílias e indivíduos, optou-se por utilizar essa fonte de dados para a elaboração do trabalho.

2. Metodologia

2.1. Especificação da função de demanda

Considerando X como o dispêndio total referente aos produtos considerados no sistema de demanda, tem-se $X = \sum_{i=1}^{n} p_i\, q_i$, onde q_i refere-se à quantidade demandada do i-ésimo bem. A variável dependente w_i corresponde a parcela do gasto total dispendida com o i-ésimo produto, sendo assim: $w_i = p_i\, q_i / X$. O modelo admite α_i como o intercepto para cada produto; γ_{ij} corresponde ao coeficiente do logaritmo e p_j é o preço do j-ésimo produto. Com estas variáveis é possível gerar uma equação a partir de uma função custo-específica para a participação no dispêndio total de n bens.

$$w_i = \sum_{j=1}^{n} \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i \ln \frac{X}{P} \tag{1}$$

P corresponde ao índice de preços. No caso do modelo não-linear, o índice de preços é definido pela seguinte equação:

$$\ln P = \alpha_0 \sum_{j=1}^{n} \alpha_j \ln p_j + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j \tag{2}$$

Ainda, segundo a publicação original de Deaton e Muellbauer, é possível realizar uma aproximação linear do modelo da seguinte forma:

$$\ln P = \sum_{i=1}^{n} w_i \ln p_i \tag{3}$$

A partir dessa aproximação, é gerado o *linear approximate AIDS model* (LA-AIDS). Em comparação com o modelo não-linear, o modelo com aproximação linear é mais simples. Embora o modelo NL-AIDS permita uma modelagem mais precisa e realista das interdependências entre produtos e suas relações não-lineares com preços e outras variáveis explicativas, o modelo LA-AIDS é mais utilizado na prática, pois a estimação dos parâmetros no modelo não-linear é de maior complexidade. Contudo, no presente estudo, optou-se por utilizar o modelo NL-AIDS em razão do melhor ajuste, apresentando capacidade preditiva e explicativa do comportamento do consumidor superior ao modelo de aproximação linear.

É necessário impor as seguintes restrições de aditividade sobre os parâmetros do modelo NL-AIDS:

$$\sum_{i=1}^{n} \alpha_i = 1;\ \sum_{i=1}^{n} \beta_i = 0;\ \sum_{i=1}^{n} \gamma_{ij} = 0 \tag{4}$$

Além disso, a hipótese de simetria é satisfeita se $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$. A homogeneidade é verificada somente se, para todo i, a seguinte condição for satisfeita:

$$\sum_{j=1}^{n} \gamma_{ij} = 0 \tag{5}$$

2.2. Cálculo das elasticidades

Neste estudo, serão consideradas as elasticidades dispêndio, elasticidades marshallianas, e elasticidades hicksianas.

A elasticidade dispêndio é obtida pela seguinte equação:

$$e_i = \frac{\beta_i}{w_i} + 1 \tag{6}$$

As elasticidades-preço marshallianas podem ser obtidas por:

$$e_{ij}^M = \frac{\gamma_{ij} - \beta_i \left(w_j - \beta_j \ln \frac{X}{P} \right)}{w_i} - \delta_{ij} \tag{7}$$

A elasticidade hicksiana pode ser obtida por meio da elasticidade marshalliana realizando o acréscimo da participação de um bem no gasto total do indivíduo multiplicado pela elasticidade-dispêndio

$$e_{ij}^H = e_{ij}^M + w_j e_i \tag{8}$$

Adicionalmente, pode-se obter a elasticidade-preço de um produto i em relação ao preço do produto j por meio da seguinte equação:

$$\eta_{ij} = \frac{\partial \ln(q_i)}{\partial \ln(p_j)} = \beta_{ij} - \sum_k \frac{\beta_{ik} p_k}{\bar{p}} \tag{9}$$

Onde $\bar{p}$ é o preço médio de todos os produtos; η_{ij} é a elasticidade-preço cruzada da demanda do produto i em relação ao preço do produto j; β_{ij} é o coeficiente de preço do produto j na demanda do produto i e β_{ik} é o coeficiente de preço do produto k na demanda do produto i.

Por meio dados disponíveis na Pesquisa de Orçamentos Familiares, foi possível obter dados de despesa per capita segmentados por UF e estratos de renda. Além disso, a POF fornece dados sobre a aquisição domiciliar per capita anual. Por meio destes é possível verificar padrões de consumo entre as regiões do Brasil para os alimentos analisados.

3. Resultados

3.1 Estatística descritiva

A Tabela 1 apresenta a despesa média per capita por alimento e UF em relação ao total geral – até dois salários mínimos. Verifica-se que a despesa com panificados é relativamente homogênea ao longo de todas as regiões, embora exista uma diferença de 3,6 pontos percentuais entre o maior e menor valor da amostra, ao considerar as médias por região há baixa variância. A agregação de panificados inclui pães, bolos e biscoitos, alimentos no geral de baixo valor agregado.

Para as carnes bovinas e de frango, a despesa per capita da carne de frango é de maior magnitude nas regiões Norte e Nordeste, enquanto a carne bovina é maior no restante do Brasil. Analisando somente a carne bovina, a região Centro-Oeste é a que apresenta maior despesa per capita, representando aproximadamente 17,03% do total geral. A região é a maior produtora de carne bovina no Brasil segundo dados do IBGE.

Tabela 1. *Despesa média per capita por alimento e UF em relação ao total geral – até dois salários mínimos.*

UF	ARROZ	FEIJÃO	CARNE BOVINA	CARNE DE FRANGO	ÓLEOS VEGETAIS	PANIFICA-DOS
Acre	4,37%	2,66%	4,89%	4,33%	3,30%	4,10%
Alagoas	3,08%	4,51%	1,94%	4,84%	3,22%	3,88%
Amapá	3,34%	5,12%	4,33%	7,99%	4,28%	4,25%
Amazonas	2,37%	3,06%	2,79%	5,87%	2,84%	4,91%
Bahia	3,14%	4,98%	4,62%	3,57%	3,70%	4,76%
Ceará	5,12%	4,30%	3,07%	5,14%	2,88%	4,75%
Distrito Federal	2,35%	1,99%	2,39%	2,21%	2,80%	3,62%
Espírito Santo	2,27%	2,28%	2,56%	1,91%	3,39%	3,30%
Goiás	4,87%	3,24%	4,55%	2,72%	4,55%	3,87%
Maranhão	9,54%	4,24%	4,40%	4,99%	4,44%	2,91%
Mato Grosso	3,06%	2,85%	4,08%	2,06%	4,30%	2,63%
Mato Grosso do Sul	3,51%	2,44%	6,00%	2,19%	5,36%	2,92%
Minas Gerais	3,97%	3,44%	2,72%	2,64%	4,52%	4,98%
Pará	3,42%	3,49%	4,89%	4,86%	3,74%	3,02%
Paraíba	2,71%	5,50%	2,45%	3,95%	2,98%	4,39%
Paraná	2,57%	2,56%	3,68%	2,00%	3,52%	3,23%
Pernambuco	2,58%	5,06%	2,81%	4,19%	3,33%	4,69%
Piauí	7,89%	4,94%	4,82%	5,71%	5,04%	2,64%
Rio de Janeiro	3,43%	4,55%	3,78%	2,50%	3,64%	4,09%
Rio Grande do Norte	2,60%	5,97%	2,15%	4,66%	2,70%	4,66%
Rio Grande do Sul	2,81%	2,87%	4,47%	3,26%	4,36%	3,84%
Rondônia	3,35%	2,61%	2,88%	2,83%	3,36%	2,03%
Roraima	4,79%	6,18%	3,57%	3,99%	4,32%	2,69%
Santa Catarina	2,02%	1,89%	3,66%	2,58%	3,87%	4,65%
São Paulo	3,06%	2,62%	3,66%	2,07%	3,72%	3,92%
Sergipe	2,29%	3,82%	4,21%	5,05%	2,80%	4,02%
Tocantins	5,47%	2,85%	4,61%	1,88%	3,03%	1,26%
Total Geral	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (IBGE, 2020).

Embora a região Sul possua a maior produção de frangos abatidos (IBGE, 2022), apresenta a menor média regional considerando a despesa per capita do Brasil no estrato de renda de até dois salários mínimos. Os maiores níveis de despesa per capita da carne de frango para esse estrato de renda são concentrados nas regiões Norte e Nordeste, respectivamente, que somados correspondem a 58,44% do total geral.

O arroz e o feijão comumente são consumidos de forma conjunta, em proporções diferentes. Para o estrato de renda de até dois salários mínimos, verificou-se que o preço médio do arroz é inferior ao do feijão no Brasil. Entretanto, a despesa média per capita com feijão é inferior a com arroz, em razão do fato do feijão ser consumido em proporção menor que o arroz. As regiões que possuem maior dispêndio relativo com estes dois alimentos são, respectivamente, Norte e Nordeste. Somando o dispêndio médio per capita para as duas regiões em relação ao total geral, tem-se 64,62% para o arroz, e 68,40% para o feijão.

A Tabela 2 apresenta a participação relativa do alimento na despesa média per capita. Ao comparar este indicador entre diferentes faixas salariais, percebe-se que à medida que a renda se eleva, a participação de arroz e feijão na despesa média per capita decresce, enquanto a de carne bovina eleva. Tal comportamento pode sugerir que a restrição orçamentária dos estratos mais baixos de renda não permite a aquisição de carne bovina em um nível desejável.

Tabela 2. *Participação relativa do alimento na despesa média per capita*

S.M.	ARROZ	FEIJÃO	CARNE BOVINA	CARNE DE FRANGO	ÓLEOS VEGETAIS	PANIFICADOS
até 1	13,14%	5,71%	24,68%	23,36%	4,43%	28,69%
1 a 2	9,93%	4,82%	29,93%	22,11%	3,68%	29,53%
2 a 3	9,07%	4,15%	33,45%	19,56%	3,42%	30,35%
3 a 4	8,14%	3,74%	34,43%	17,33%	3,06%	33,31%
4 a 6	7,13%	3,59%	36,45%	16,22%	2,95%	33,67%
mais de 6	4,53%	2,83%	45,46%	14,61%	2,92%	29,65%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (IBGE, 2020).

Ao comparar a despesa média per capita entre diferentes faixas salariais, percebe-se que à medida que a renda se eleva, a participação de arroz e feijão na despesa média per capita decresce, enquanto a de carne bovina eleva. Tal comportamento pode sugerir que a restrição orçamentária dos estratos mais baixos de renda não permite a aquisição de carne bovina em um nível desejável.

Pelo comportamento contrário da carne bovina e da carne de frango à medida que a renda se eleva, pode-se formular a hipótese de que são bens substitutos. Com a estimação das matrizes de elasticidades-preço é possível verificar este ponto.

Para os óleos vegetais, arroz e feijão, é possível que a participação relativa decrescente na despesa média per capita seja em razão do indivíduo possuir renda suficiente para consumir a quantidade desejada, alocando o excedente no consumo de outros alimentos.

Analisando a Tabela 3, os dados corroboram a análise prévia feita levando em consideração a despesa média per capita, nota-se que a aquisição de panificados, ao considerar a média por região, é relativamente homogênea. A aquisição de carne de frango em relação à carne bovina é predominante no Norte e Nordeste, e que os níveis de consumo de arroz e feijão são elevados no Norte e Nordeste em comparação ao restante do Brasil.

A despesa média com carne bovina é predominante no restante do país, apresentando o maior nível de dispêndio na região Sul, com a média da participação relativa da região sendo cerca de 30% maior que a média para o Centro-Oeste e Sudeste. Uma explicação provável para este comportamento é a culinária regional, pois muitos pratos típicos fazem uso da carne bovina como ingrediente, sobretudo no estado do Rio Grande do Sul, que apresenta o maior dispêndio entre os estados da região.

Tabela 3. *Aquisição alimentar domiciliar per capita anual em quilogramas, por UF.*

UF	ARROZ	FEIJÃO	CARNE BOVINA	CARNE DE FRANGO	ÓLEOS VEGETAIS	PANIFICADOS
Acre	22,1	4,2	12,0	14,8	4,3	17,6
Alagoas	15,3	7,7	3,9	14,0	3,5	17,0
Amapá	19,3	7,7	10,1	27,2	5,5	19,2
Amazonas	11,8	4,1	7,0	22,0	3,6	23,0
Bahia	14,7	9,4	10,2	12,8	4,3	22,0
Ceará	23,7	7,4	5,6	17,9	3,4	20,0
Distrito Federal	13,6	4,0	8,5	9,9	4,3	17,8
Espirito Santo	14,5	4,4	6,3	8,1	4,8	13,4
Goiás	31,0	6,5	14,8	14,0	7,8	14,8
Maranhão	52,5	5,5	9,6	15,2	4,8	11,4
Mato Grosso	22,6	5,5	12,3	8,5	5,7	10,6
Mato Grosso do Sul	25,3	4,7	16,7	9,5	7,4	14,1
Minas Gerais	22,5	6,2	7,3	10,0	6,5	19,5
Pará	19,9	5,3	11,1	18,0	4,7	12,7
Paraíba	12,8	8,0	5,8	14,0	3,0	21,0
Paraná	16,2	4,4	11,2	9,7	6,1	15,0
Pernambuco	13,3	7,9	6,5	13,7	4,0	22,5
Piauí	42,2	6,9	10,4	18,0	5,1	10,6
Rio de Janeiro	19,2	7,2	8,9	10,7	5,5	18,5
Rio Grande do Norte	12,9	8,8	5,9	16,0	3,3	20,0
Rio Grande do Sul	16,0	4,0	15,0	15,0	6,4	18,3
Rondônia	24,2	4,8	8,2	9,8	5,1	8,6
Roraima	28,1	7,4	9,4	13,9	6,2	14,6
Santa Catarina	14,2	3,6	11,8	13,7	5,8	19,3
São Paulo	17,4	4,7	10,2	9,0	5,8	17,8
Sergipe	11,9	7,0	10,6	17,4	3,3	21,9
Tocantins	32,3	3,5	10,1	5,3	3,6	3,8

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (IBGE, 2020).

Há a diferença que a Tabela 2 está segmentada por renda, enquanto a Tabela 3 está segmentada apenas por UF. É importante notar que as regiões que apresentam padrões distintos de despesa com alimentos e aquisição alimentar são as que possuem menor rendimento domiciliar per capita (IBGE, 2017).

Discorrendo sobre a Tabela 3, nota-se que o Maranhão é o estado que apresenta maior nível de aquisição de arroz, é interessante ressaltar que o estado é um importante produtor de arroz, produzindo cerca de 1,8 milhão de toneladas de arroz em casca no ano de 2020, cerca de 5% da produção nacional. O arroz também é importante para o desenvolvimento

econômico e para a agricultura familiar da região, proporcionando emprego e renda para as famílias.

Para a carne bovina, os estados que apresentam maior nível de aquisição são, respectivamente, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Sul e Goiás. Os estados de Goiás e Mato Grosso do Sul se situam entre os cinco maiores estados do Brasil com relação ao tamanho do rebanho de bovinos (IBGE, 2021). Tal fator pode contribuir para o aumento da oferta do bem na região, aumentando a acessibilidade da população ao alimento.

3.2 Elasticidades de demanda

Nesta seção é apresentada uma discussão sobre os resultados obtidos para o sistema de seis equações, além da apresentação de tabelas contendo as elasticidades estimadas por meio do modelo NL-AIDS. Para a estimação foi considerado o custo médio per capita com os alimentos selecionados, para todas as unidades federativas do Brasil.

A Tabela 4 apresenta as elasticidades preço direta e cruzada da demanda, a partir dos dados da POF. A diagonal principal contém a elasticidade próprio-preço da demanda, e o restante da matriz contém as elasticidades-cruzadas da demanda.

Analisando os resultados para o grupo de produtos selecionados, conclui-se que todos os alimentos apresentaram demanda inelástica em relação ao próprio preço. Esse resultado é esperado para o caso dos alimentos selecionados, considerados essenciais. Sua demanda não é afetada significativamente por alterações em seu próprio preço em razão da necessidade para sobrevivência e bem-estar básico. É esperado também que o arroz apresente a menor elasticidade próprio-preço, pois é alimento de base do brasileiro.

Tabela 4. *Matriz de elasticidades marshallianas. dados da POF de 2017-2018, estimação pelo modelo NL-AIDS.*

	Arroz	**Feijão**	**Carne Bovina**	**Carne de Frango**	**Óleos Vegetais**	**Panificados**
Arroz	-0.398368	0.0847592	-1.651342	0.7434501	-0.106746	0.8295063
Feijão	0.1576453	-0.643251	-0.101801	0.3146424	0.0196974	-0.474116
Carne Bovina	-0.499855	-0.039283	-0.769082	0.0610942	0.0002248	-0.142356
Carne de Frango	0.2974455	0.058079	0.2387853	-0.776692	-0.109776	-0.698715
Óleos Vegetais	-0.296479	0.0200633	0.1886531	-0.576135	-0.760783	0.6045238
Panificados	0.1869855	-0.06097	0.0521665	-0.356415	0.0620214	-0.681718

Fonte: Elaboração própria.

A elasticidade preço-cruzado marshalliana para a carne bovina com relação a carne de frango é positiva, indicando que a carne de frango é um substituto para a carne bovina. A elasticidade preço-cruzada da carne de frango com relação a carne bovina também é positiva, indicando que a carne bovina também é substituta bruta da carne de frango. Nota-se também que para a carne bovina, suas elasticidades preço-cruzado para o arroz e feijão são negativas, sugerindo que esses bens são consumidos de forma complementar.

Na Tabela 5 são apresentadas as elasticidades-dispêndio. Pelo fato de todos os alimentos apresentarem elasticidade superior a 0, são considerados bens normais, com exceção da carne bovina. A carne bovina apresentou elasticidade-dispêndio de aproximadamente 1,389, sendo assim considerada um bem-superior. A classificação dos produtos alimentícios é similar a encontrada no trabalho de Pintos-Payeras (2009), embora a diferença temporal entre as bases de dados utilizadas seja de 15 anos.

De acordo com as elasticidades-dispêndio estimadas, pode-se afirmar que todos os bens são considerados necessários, com exceção da carne bovina. Isso se deve ao fato de o consumo dos alimentos aumentar em menor proporção com relação ao dispêndio total (VARIAN, 2016). É relevante enfatizar que a agregação para carne bovina neste trabalho considera todos os cortes de carne, incluindo carnes de primeira, o que pode ter contribuído para elevar a elasticidade-dispêndio.

Tabela 5. *Matriz de elasticidades dispêndio, dados da POF de 2017-2018, estimação pelo modelo NL-AIDS.*

Arroz	Feijão	Carne Bovina	Carne de Frango	Óleos Vegetais	Panificados
0.498741	0.7271834	1.3892569	0.9908737	0.8201566	0.7979299

Fonte: Elaboração própria.

A matriz de elasticidades hicksianas também apresentou resultados dentro do esperado. A diagonal principal apresentou valores negativos conforme a teoria microeconômica, pois aumentos no preço de um bem devem afetar negativamente sua própria demanda. Destacam-se as elasticidades cruzadas entre a carne bovina e a carne de frango, evidenciando que aumentos de preço na carne bovina levam a um aumento na demanda pela carne de frango (bens substitutos), com o contrário também sendo verdadeiro.

Esperava-se que as elasticidades cruzadas entre o arroz e o feijão fossem negativas, sendo que estes alimentos são frequentemente consumidos como complementares. Contudo, é plausível que seja ligeiramente positiva, pois como são alimentos de base, o indivíduo continuaria a consumi-los de forma conjunta, mas em proporções diferentes, passando a adquirir uma quantidade maior do alimento que apresentar variação negativa no preço.

Tabela 6. *Matriz de elasticidades hicksianas, dados da POF de 2017-2018, estimação pelo modelo NL-AIDS.*

	Arroz	Feijão	Carne Bovina	Carne de Frango	Óleos Vegetais	Panificados
Arroz	-0.356334	0.1048992	-1.487945	0.8356535	-0.090091	0.9938176
Feijão	0.2189316	-0.613887	0.136438	0.4490785	0.0439822	-0.234544
Carne Bovina	-0.38277	0.016817	-0.313935	0.3179293	0.04662	0.3153381
Carne de Frango	0.3809554	0.0980921	0.5634145	-0.593507	-0.076685	-0.37227
Óleos Vegetais	-0.227357	0.0531826	0.4573522	-0.424511	-0.733393	0.8747261
Panificados	0.2542343	-0.028748	0.3135837	-0.2089	0.0886688	-0.418839

Fonte: Elaboração própria.

5. Considerações Finais

Considerando que as restrições impostas ao modelo NL-AIDS foram satisfeitas, os resultados apresentados são plausíveis do ponto de vista teórico microeconômico. Contudo, é importante a ressalva de que os valores apresentados nas Tabelas 6, 7 e 8 tem validade apenas para o ponto médio da curva de demanda, pelo fato de as elasticidades serem obtidas considerando o custo médio dos alimentos.

Com os dados fornecidos pela POF, foi possível realizar as estimações do sistema de equações de demanda e demonstrar uma aplicação prática do modelo NL-AIDS. Comparando dados deste trabalho com trabalhos na literatura nacional que realizam estimativas de elasticidade-preço e elasticidade-dispêndio para produtos similares, vê-se que o comportamento do brasileiro com relação aos alimentos escolhidos pouco mudou nas últimas décadas.

Conforme mencionado anteriormente, a elasticidade-dispêndio estimada para a carne bovina é alta em relação aos demais bens. Sabe-se também que o consumo de carne bovina aumenta de forma positiva com a renda. Por se tratar de um bem essencial, sendo o quarto maior na participação relativa no total de calorias pelo consumo pessoal do brasileiro médio, é importante que seja acessível, e que variações no preço não impactem tão severamente sua demanda.

Há espaço para a implementação de políticas públicas e governamentais para ampliar a acessibilidade do brasileiro aos alimentos de base. Hoje existem subsídios à carne, políticas de isenção de ICMS para cesta básica em tramitação no congresso, entre outros esforços sendo realizados. Contudo, diante do panorama atual, com 58% da população brasileira convivendo com a insegurança alimentar em algum grau, é notável a necessidade de intensificar políticas de combate à fome e a miséria.

Considerando a complexidade e a importância do tema abordado neste trabalho existem várias possibilidades de continuidade. Uma delas seria a ampliação da cesta de produtos analisados, incluindo outros alimentos e categorias relevantes para a alimentação e o bem-estar dos brasileiros. Além disso, seria interessante considerar as diferenças regionais do país, para avaliar possíveis variações nas elasticidades e nos comportamentos de consumo. Outra possibilidade seria a realização de uma investigação de políticas públicas e iniciativas que poderiam ser implementadas para melhorar a qualidade da dieta dos brasileiros e promover hábitos alimentares mais saudáveis e sustentáveis. Tais questões seriam de grande relevância para aprimorar a compreensão sobre a dinâmica do mercado de alimentos no país e contribuir para o desenvolvimento de estratégias efetivas para o combate à insegurança alimentar.

6. Referências Bibliográficas

BACCHI, MRP. **Demanda de carne bovina no mercado brasileiro. 1989. 77 p.** 1989.Tese (Doutorado) – Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura

DAMEUS, Alix et al. AIDS versus the Rotterdam demand system: a Cox test with parametric bootstrap. **Journal of Agricultural and Resource Economics**, JSTOR, p. 335–347, 2002.

ERDIL, Erkan. Demand systems for agricultural products in OECD countries. **Applied Economics Letters**, v. 13, n. 3, p. 163–169, 2006.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**. [S.l.]: IBGE Rio de Janeiro, 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018 – POF**. Rio de Janeiro, 2020.

VARIAN, H. **Microeconomia: Uma Abordagem Moderna**, 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores IBGE – Estatística da Produção Pecuária**. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: < https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2380/epp_2022_1tri.pdf>. Acesso em: 01 abr. 2023.

REDE PENSSAN. II Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da COVID-19 no Brasil (II VIGISAN): relatório final. **Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar-PENSSAN**. São Paulo, SP: Fundação Friedrich Ebert: Rede PENSSAN, 2022.

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

PINTOS-PAYERAS, J.A. Estimação do sistema de demanda quase ideal para uma cesta ampliada de produtos empregando dados da POF de 2002-2003. **Economia Aplicada**, v. 13, n. 2, p. 231-255, 2009.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD) 2017**. Disponível em: < https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/habitacao/17270-pnad-continua.html?edicao=20915&t=resultados>. Acesso em: 02 abr. 2023.

HOFFMANN, Rodolfo et al. Gasto e consumo das famílias brasileiras contemporâneas. **Gasto e Consumo das Famílias Brasileiras Contemporâneas**, v. 2, p. 463-484, 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Rebanho de Bovinos (Bois e Vacas)**. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: < https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br>. Acesso em: 01 abr. 2023.