

Tributação de bebidas adoçadas no Brasil: simulação de impactos nas aquisições e bem-estar das famílias*

Charline Dassow[†]

Edilberto T. Almeida[‡]

Resumo

O objetivo deste estudo é simular os impactos da adoção de políticas fiscais sobre bebidas adoçadas no Brasil sobre as aquisições de bebidas não alcoólicas e no bem-estar das famílias. Para isto, utilizou-se o modelo de demanda QUAIDS com adaptações para os problemas de gasto zero e endogeneidade da despesa e preços. Com dados da POF para os anos de 2017-2018, foram simulados três cenários de políticas fiscais: (i) a implementação de um imposto de 20% sobre bebidas açucaradas; (ii) a adoção de um tributo de 20% sobre bebidas açucaradas e adoçadas; e (iii) um imposto de 20% sobre bebidas açucaradas e um subsídio de 20% para água. Os resultados mostram que o cenário (ii) geraria maiores reduções na aquisição de bebidas açucaradas e adoçadas, estimulando a substituição pela água. Os efeitos deste tipo de tributo são maiores para as famílias de renda mais baixa.

Palavras-chaves: Políticas Fiscais, Bebidas Adoçadas, Análise de Bem-Estar

Abstract

The objective of this study is to simulate the impacts of the adoption of fiscal policies on sweetened beverages in Brazil on purchases of non-alcoholic beverages and on household welfare. For this, we used the QUAIDS demand model with adaptations for the problems of zero expenditure and endogeneity of expenditure and prices. Using POF data for the years 2017-2018, three fiscal policy scenarios were simulated: (i) the implementation of a 20 percent tax on sugary drinks; (ii) the adoption of a 20 percent tax on sugary and sweetened drinks; and (iii) a 20 percent tax on sugary drinks and a 20 percent subsidy for water. The results show that scenario (ii) would generate greater reductions in the purchase of sugary and sweetened beverages, stimulating the substitution for water. The effects of this type of tax are greatest for the lowest income families.

Keywords: Fiscal Policies, Sweetened Beverages, Welfare Analysis

JEL Codes: C31, H31, I31

Área 8 - Microeconomia, Métodos Quantitativos e Finanças

*Os autores reconhecem e agradecem o apoio financeiro do Ministério da Saúde, através da Chamada MS-SCTIE-Decit/ CNPq Nº 26/2019 - Pesquisas em Alimentação e Nutrição. O apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, do Departamento de Ciência e Tecnologia (Decit/SCTIE/MS), da Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição do Departamento de Promoção da Saúde da Secretaria de Atenção Primária à Saúde do Ministério da Saúde (CGAN/DEPROS/SAPS/MS). Os autores também agradecem aos pesquisadores do projeto Bartira M. Gorgulho e Paulo R. M. Rodrigues - FANUT/UFMT, Arthur C. Monteiro - FE/UFMT e Bruna K. Hassan - ACT Promoção da Saúde, pelas contribuições quanto a classificação e definição dos grupos de bebidas para este estudo. Os resultados e discussões apresentadas são de inteira responsabilidade dos autores, não refletindo, necessariamente, a posição do Ministério da Saúde.

[†]Economista e Pesquisadora do Núcleo de Pesquisas Econômicas e Socioambientais, Faculdade de Economia da Universidade Federal de Mato Grosso - NuPES/FE/UFMT. <charline.dassow@ufmt.br>

[‡]Professor Adjunto da Faculdade de Economia da Universidade Federal da Bahia - UFBA. Pesquisador Associado ao NuPES/FE/UFMT. <edilbertotiago@ufba.br>

1 Introdução

Uma epidemia crescente de sobrepeso e obesidade, a chamada “globesidade”, pode ser observada em diferentes partes do mundo (WHO, 2021). Em 1995, havia uma estimativa de 200 milhões de adultos obesos no mundo (4% da população) e 18 milhões de crianças menores de cinco anos classificadas como acima do peso (WHO, 2003). Em 2016, o número de adultos obesos aumentou para 650 milhões (9% da população), sendo que 1,9 bilhões de adultos (25% da população) também apresentavam excesso de peso. Neste mesmo ano, cerca de 39 milhões de crianças menores de 5 anos e 340 milhões de crianças e adolescentes, entre 5 e 19 anos se encontravam com excesso de peso ou obesas (WHO, 2021).

Sobrepeso e obesidade eram vistos como um problema característico de países de alta renda. Porém, com a alta evolução de casos nos últimos anos, os quais mais que triplicaram desde 1975, chegando a registrar cerca de 4 milhões de mortes no mundo a cada ano, este problema passou a ser também enfrentado por países de baixa e média renda, ou seja, em 2016, cerca de 70% das pessoas com sobrepeso e obesidade viviam nestes países (Shekar e Popkin, 2020).

Nesta direção, a Pesquisa Nacional de Saúde realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019), mostrou que entre 2002 e 2019, houve um aumento significativo nas taxas de sobrepeso e obesidade entre adultos, maiores de 20 anos no Brasil. Em 2002, 43,3% dos homens e 43,2% das mulheres estavam com excesso de peso e 9,6% e 14,5% encontravam obesos, respectivamente. Já em 2019, o percentual de homens com sobrepeso passou para 60% e 62,6% para as mulheres, bem como a obesidade, que atingia 22,8% dos homens e 30,2% das mulheres. A pesquisa Vigitel (Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico - VIGITEL, 2021) realizada pelo Ministério da Saúde (MS), em todas as capitais brasileiras, apresenta dados mais recentes sobre excesso de peso e obesidade. Em 2021, 57,2% da população residente nas capitais brasileiras estavam acima do peso corporal ideal e 22,4% eram obesos. No que se refere ao excesso de peso, os homens têm apresentado níveis mais elevados do que as mulheres, 59,9% contra 55,0%. Enquanto em relação à obesidade, o percentual é mais semelhante, porém um pouco maior para as mulheres, 22,6% contra 22,0%.

Wannmacher (2016) ressalta que a principal causa do sobrepeso e da obesidade, medidos através do Índice de Massa Corporal (IMC), é o desequilíbrio entre o consumo de calorias e o gasto calórico dos indivíduos, ou seja, são derivados da ingestão de dietas ricas em carboidratos e gorduras e do aumento do sedentarismo. Um exemplo, é a dieta com elevada ingestão de bebidas açucaradas, pois estas bebidas (dentre elas, os refrigerantes, águas saborizadas, bebidas de frutas e chás ultraprocessados líquidas e em pó, bebidas energéticas e esportivas) fornecem calorias vazias, por apresentarem alto índice calórico e poucos nutrientes.

O consumo excessivo de bebidas adoçadas tem provocado o aumento da obesidade e o risco de desenvolver diversas doenças não transmissíveis (DCNTs), como a diabetes mellitus tipo 2 e doença cardiovascular (Malik *et al.*, 2010), hipertensão (Kim e Je, 2016), alguns tipos de cânceres (Hodge *et al.*, 2018), dentre outras. O estudo realizado pelo *Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria (IECS, 2020)* mostrou que mais de 2,9 milhões de casos de sobrepeso e obesidade no Brasil são atribuíveis ao consumo de bebidas açucaradas, sendo também responsável por aproximadamente 1,4 milhão de casos de diabetes tipo 2 e cerca de 425 mil casos de outras doenças, dentre elas as doenças cardíacas, cerebrovasculares, doenças renais crônicas e câncer, entre outras. O consumo de bebidas açucaradas também está relacionado com mais de 12.700 mortes a cada ano e 355.400 anos de vida saudável perdidos por morte prematura e invalidez. Em 2019, o IMC elevado foi o primeiro fator de risco atribuível a mortes e o terceiro fator de risco a DALYs (indicador que mede os anos de vida ajustados por incapacidade) no Brasil (IHME, 2021).

Os custos no Sistema Único de Saúde (SUS) do Brasil com obesidade, diabetes e hipertensão arterial representaram 3,45 bilhões de reais em 2018. Destes, 11% foram para o tratamento da obesidade, 30% ao de diabetes e 59% para hipertensão (Nilson *et al.*, 2020). É importante destacar

que além dos elevados custos do sistema de saúde, a obesidade e doenças a ela associadas também apresentam custos indiretos ou sociais, dentre eles: a diminuição da qualidade e expectativa de vida, perda de produtividade, incapacidade com aposentadorias precoces e a morte (Bahia *et al.*, 2014).

Neste sentido, medidas imediatas precisam ser tomadas. Os governos, parceiros internacionais, sociedade civil, organizações não governamentais e do setor privado precisam contribuir para a prevenção da obesidade e DCNTs relacionadas. Devido a este cenário, onde se observa o crescimento da obesidade e os elevados custos médicos a ela associados, muitos países têm adotado intervenções de mercado, tais como impostos e subsídios, para modificar o consumo de alimentos e bebidas e, conseqüentemente, do peso corporal e saúde da população. Dentre os mais de 60 países que adotaram este tipo de tributação, destacam-se a França (2012), México (2014), Chile (2015), Equador e Bélgica (2016), Índia e Portugal (2017), África do Sul e Reino Unido (2018), Espanha (2021), alguns locais dos Estados Unidos, entre outros (ACT, 2021).

No Brasil, tais instrumentos econômicos ainda não foram implementados, mas estão em debate. Em maio de 2022, foi aprovado na Comissão de Assuntos Especiais do Senado, o projeto de lei 2.183/2019, o qual propõem uma Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE) sobre a comercialização e importação de refrigerantes e bebidas açucaradas, atualmente em tramitação na Comissão de Assuntos Econômicos (CAE) (BRASIL, 2022). Para subsidiar as discussões, o governo lançou nos últimos anos, editais de pesquisa sobre taxaço de alimentos ultraprocessados e bebidas adoçadas, com o objetivo de estimar possíveis impactos socioeconômicos e na saúde da população que a adoção de tais instrumentos poderia gerar. Ademais, também tem se preocupado em promover políticas que visem reforçar hábitos saudáveis entre as crianças, adolescentes, adultos e idosos, como a merenda escolar, rotulagem dos alimentos e academias de ginásticas públicas. Mas, por outro lado, os governos, tanto federal, quanto estaduais, também tem incentivado políticas contrárias, ou seja, a ampliação de benefícios fiscais para a indústria de refrigerantes e outras bebidas adoçadas. Segundo Zocchio (2019), o montante de subsídios concedidos às empresas de refrigerantes desde 1990, quando se iniciaram as isenções, chega a 7 bilhões de reais.

A taxaço de produtos não saudáveis, em especial de bebidas açucaradas e/ou adoçadas, tem sido muito defendida nos últimos anos para a promoção de melhorias na saúde da população e conseqüente desenvolvimento econômico dos países. Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS/OMS), aumentar o preço das bebidas açucaradas seria uma medida estratégica para melhorar a alimentação dos brasileiros, e conseqüentemente, reduzir as suas taxas de obesidade e de doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs). A recomendação da Organização Mundial da Saúde é que este acréscimo no preço de refrigerantes seja de pelo menos 20% (OPAS/OMS, 2017). Intervenções políticas como a tributação têm o objetivo de diminuir a venda de produtos alimentares pouco saudáveis, ou pelo menos funcionar como um desincentivo ao consumo de tais produtos, e ainda gerar receitas destinadas a apoiar medidas de saúde, tais como: subsidiar o consumo de alimentos saudáveis, aumentar a atividade física, fornecer aconselhamento nutricional, entre outras (Allais *et al.*, 2010). Evidências que este tipo de política fiscal foi eficaz para reduzir a aquisição de bebidas adoçadas, desenvolvidas através de análises *ex-post*, podem ser encontradas em Colchero *et al.* (2017) que verificaram que após dois anos da implementação de um imposto especial de consumo de 1 peso por litro sobre bebidas açucaradas no México, as compras das bebidas tributadas reduziram em média 7,6% ao ano. E, mais recentemente, Castelló e Casasnovas (2020) identificaram que a adoção do imposto na Catalunha¹ gerou uma redução de 7,7% nas compras de bebidas açucaradas e um efeito de substituição para as bebidas dietéticas.

Outros estudos também têm estimado os efeitos que a adoção de impostos podem trazer para a redução do consumo de bebidas adoçadas e benefícios à saúde a serem gerados, porém utilizando análises *ex-ante*, ou seja, para países que ainda não adotaram ou antes da adoção de tais políticas. Dentre eles, cabe destacar os trabalhos de Long *et al.* (2015), Manyema *et al.* (2016), Caro *et al.* (2020)

¹ Tributo de 0,08 euros/litro para bebidas que contenham 5-8g de açúcar/100 ml e de 0,12 euros/litro para bebidas com mais de 8g de açúcar/100 ml.

e [Kao et al. \(2020\)](#), dentre outros. [Manyema et al. \(2016\)](#) simularam que um imposto de 20% sobre bebidas açucaradas poderia evitar ao longo de 20 anos, aproximadamente 72.000 mortes, 550.000 anos de vida ajustados à saúde relacionados ao AVC e mais de 400 milhões de dólares em custos com assistência médica. [Kao et al. \(2020\)](#) estimaram os possíveis impactos a serem gerados pela adoção de um imposto de 20% sobre bebidas açucaradas no Canadá. Segundo estes autores a adoção deste imposto proporcionaria uma redução média de cerca de 15% no consumo de bebidas açucaradas, diminuição entre 0,21 e 0,33 do IMC, evitaria aproximadamente 690.000 DALYs ao longo da vida entre a população adulta, reduziria os custos de saúde em até 2,27 bilhões de dólares e representaria uma carga tributária absoluta média entre 39,00 e 44,30 de dólares por pessoa, sendo um imposto regressivo.

Desta maneira, como forma de subsidiar o debate e ampliar o leque de informações estratégicas para construir políticas econômicas que visem reduzir o consumo de bebidas não saudáveis e os problemas de saúde a elas relacionados, este estudo busca simular cenários de políticas fiscais sobre bebidas adoçadas no Brasil e seus resultados em relação ao bem-estar da população e regressividade do imposto, compreendendo os efeitos de substituição e de complementariedade que podem ser gerados na cesta de consumo alimentar das famílias brasileiras pela adoção deste tipo de política. Para tanto, foram considerados três cenários de políticas fiscais: (i) a implementação de um imposto de 20% sobre bebidas açucaradas; (ii) a adoção de um tributo de 20% sobre bebidas açucaradas e adoçadas; e (iii) um imposto de 20% sobre bebidas açucaradas e um subsídio de 20% para água. Para a estimação do modelo de demanda e cálculo das elasticidades foi utilizado o modelo *Quadratic Almost Ideal Demand System* (QUAIDS), sugerido por [Banks et al. \(1997\)](#), adaptado para os problemas de gastos zero ([Shonkwiler e Yen, 1999](#)) e endogeneidade da despesa ([Blundell e Robin, 1999](#)) e preço ([Cox e Wohlgenant, 1986](#)). Para a análise de bem-estar, calculou-se a variação compensatória através da metodologia proposta por [Säll \(2018\)](#). Os dados referentes aos gastos, quantidades adquiridas e respectivos preços de bebidas não alcoólicas e alimentos foram extraídos da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) realizada pelo IBGE, para os anos de 2017-2018.

Os efeitos de substituição entre grupos de bebidas não alcoólicas derivados da adoção de políticas fiscais para desestimular o consumo de bebidas adoçadas, ainda são pouco apresentados e debatidos na literatura. A maioria dos estudos aborda a problemática analisando grupos mais agregados de bebidas. No Brasil, tem-se os estudos recentes de [Pereda et al. \(2019\)](#), que analisaram os efeitos de um aumento de 20% nos preços de bebidas adoçadas, considerando dados da POF 2008/2009 e apenas mais dois grupos de bebidas (chá e café; leite e água), [Julião \(2019\)](#), que simulou três cenários diferentes de políticas fiscais utilizando dados da POF 2008/2009 e [Lucinda et al. \(2020\)](#), que estimaram as mudanças nas aquisições de bebidas não alcoólicas em relação a três cenários de tributação sobre bebidas adoçadas, porém, não apresentam os intervalos de confiança para os resultados encontrados. Assim, este estudo busca contribuir para o debate internacional e se diferencia dos demais por considerar: os efeitos de substituição entre grupos de bebidas não alcólicas, considerando grupos de bebidas mais desagregados (homogêneos), incluindo as distinções entre os grupos de bebidas açucaradas e adoçadas (light/diet).

Os principais resultados mostram que o cenário (ii) geraria maiores reduções na aquisição de bebidas açucaradas e adoçadas, estimulando a substituição pela água. Os efeitos deste tipo de tributo são maiores para as famílias de renda mais baixa.

Além desta introdução, o artigo está dividido em mais três seções. A seção 2 apresenta o banco de dados e a metodologia. Na seção 3, apresentam-se os resultados e discussões. Por fim, na seção 4, destacam-se as principais conclusões do estudo.

2 Dados e Metodologia

2.1 Dados

Para estimar os modelos de demanda e elasticidades usa-se os dados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) 2017-2018, realizada pelo IBGE. A POF fornece periodicamente dados referentes as receitas e gastos das famílias quanto a alimentação, moradia, educação, transporte, dentre outras informações. Por apresentar os gastos com todos os itens adquiridos pelas famílias brasileiras, esta pesquisa é a fonte oficial de dados utilizada para a construção dos pesos do Índice de Preços ao Consumidor e também se destaca como a principal fonte de dados disponível sobre aquisição de alimentos e bebidas no Brasil, para consumo dentro e fora do domicílio.

A amostra inicial da POF 2017-2018 é composta por 58.039 famílias. Para este estudo são utilizados os dados da POF 3 - Caderneta de Despesa Coletiva, a qual disponibiliza informações sobre as aquisições de alimentos e bebidas referentes a um período de sete dias consecutivos para consumo dentro do domicílio, por ser o único caderno que possui registros quanto as quantidades adquiridas para cada item, o que permite inferir os valores pagos pelos itens adquiridos pelas famílias; e também da POF 1 - Pessoas, através da qual são apresentadas as informações sobre os moradores dos domicílios e respectivamente, as características das famílias, possibilitando assim considerar os efeitos de heterogeneidade no modelo e verificar como famílias com diferentes rendas reagem à mudanças de preços. Devido às restrições do modelo adotado, foi necessária a exclusão das famílias com informações incompletas quanto aos gastos com alimentação e bebidas para consumo dentro do domicílio, ou seja, famílias que não apresentaram nenhum gasto com qualquer grupo de bebida ou alimento, o que resultou na amostra final de 49.572 famílias.

A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas de variáveis relacionadas as características das famílias brasileiras e para as famílias de baixa e alta renda, representando aquelas com renda anual dentro do primeiro e quarto quartil da distribuição de renda familiar, respectivamente. Na amostra completa, verifica-se que em 2017-2018, as famílias apresentaram em média, uma renda anual de 66,7 mil reais, gasto com alimentos no domicílio de 6,07 mil reais, e eram compostas por cerca de 3 pessoas, sendo que em 34% possuíam crianças, em 26% adolescentes e em 34% idosos. Em relação as características dos chefes das famílias, 42% eram mulheres, 64% são casados, 15% possuíam nível superior ou pós-graduação e idade média de 50 anos. Quanto a localização dos domicílios, 86% localizavam-se em zona urbana, 7% na região Norte, 28% no Nordeste, 15% eram da região Sul, 7% do Centro-oeste e 42% provém da região Sudeste. Analisando as heterogeneidades das famílias brasileiras, notou-se que as famílias de baixa renda possuíam uma renda média anual de 19,6 mil reais por ano, enquanto as famílias de alta renda relataram uma renda média 6,9 vezes maior, ou seja, de 134,1 mil reais por ano. Além disso, é possível verificar que as famílias de baixa renda, são maiores, ou seja, compostas por mais pessoas, que há uma maior existência de crianças, são chefiadas por pessoas mais jovens e com menor grau de escolaridade. Estas disparidades mostradas destacam a importância de explorar os efeitos heterogêneos das intervenções de preços nas compras e no bem-estar das famílias de diferentes níveis de renda.

Os preços não foram fornecidos, mas podem ser estimados através dos seus valores unitários corrigidos. Os valores unitários para cada item, são obtidos dividindo as despesas com o alimento/bebida por sua quantidade correspondente. Os valores médios de cada grupo alimentar e de bebidas, foram obtidos através da média dos valores unitários ponderados pela participação de cada item na despesa do grupo de bebida/alimento (Bilgic e Yen, 2013). Porém, isso não seria possível para as famílias que não apresentaram gastos para determinados grupos, pois geraria um valor inexistente. Para solucionar esse problema, os valores dos grupos de bebidas e alimentos para famílias que não apresentaram gastos positivos foram imputados pelo método de *Propensity Score Matching* como em Dassow et al. (2020), com o objetivo de preservar os valores mais próximos do que seria pago pelas famílias caso tivessem gastos positivos, levando em consideração as características locais, econômicas e sociais das mesmas. O método de *matching* utilizado foi o *nearest-neighbour*, ou seja, a família

com características mais parecidas, e as variáveis escolhidas foram: *dummies* para estados e zona urbana, tamanho e renda da família, existência de crianças, adolescentes e idosos, idade, sexo, estado civil e anos de estudo do chefe de família. Desse modo, o valor que seria pago por determinada bebida/alimento pelas famílias que não a consumiram foi imputado pelo valor pago pelas famílias que a consumiram e apresentam características semelhantes (ou mais próximas).

Tabela 1 – Estatísticas descritivas das variáveis socioeconômicas

Variável	Amostra completa		1º Quartil		4º Quartil	
	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão
Número de moradores	3,04	1,48	3,98	1,68	2,37	1,13
Existência de crianças	0,34	0,47	0,61	0,49	0,16	0,36
Existência de adolescentes	0,26	0,44	0,43	0,50	0,13	0,34
Existência de idosos	0,34	0,47	0,18	0,39	0,42	0,49
Sexo (mulher = 1)	0,42	0,49	0,43	0,50	0,41	0,49
Estado civil (casado = 1)	0,64	0,48	0,72	0,45	0,58	0,49
Idade	50,14	15,66	43,68	13,78	53,73	15,50
Ensino superior ou pós-graduação	0,15	0,36	0,02	0,14	0,37	0,48
Zona urbana	0,86	0,34	0,72	0,45	0,95	0,22
Região norte	0,07	0,26	0,15	0,36	0,03	0,17
Região nordeste	0,28	0,45	0,49	0,50	0,14	0,34
Região sul	0,15	0,36	0,08	0,27	0,21	0,41
Região centro-oeste	0,07	0,26	0,04	0,20	0,09	0,28
Região sudeste	0,42	0,49	0,24	0,42	0,53	0,50
Despesa com alimentação no domicílio	6.070,37	6.283,72	4.568,60	4.760,41	7.917,14	7.494,95
Despesa com alimentação	8.711,39	8.862,20	5.571,89	5.340,83	12.633,13	11.571,30
Despesa total	38.196,79	48.663,66	17.794,04	14.874,89	65.654,63	73.937,73
Renda anual	66.716,97	103.474,50	19.566,32	15.513,49	134.061,40	162.343,30

Fonte: Elaboração dos autores.

As quantidades e os preços dessas categorias de produtos foram expressos nas mesmas unidades (litros e R\$ por litro), levando-se também em consideração a sua forma de preparação para consumo, para garantir que o modelo de demanda utilizado para estimar a elasticidade seja “fechado sob unidade de escala”, significando que os efeitos econômicos estimados são invariáveis para uma mudança simultânea na unidade (Allais *et al.*, 2010). Deste modo, as quantidades das bebidas em pó, concentradas e xaropes, dentre outras, foram transformadas de acordo com a sua forma de preparação (proporção de diluição), ou seja, tornando-as prontas para consumo, mesma situação das demais bebidas estudadas. Este procedimento é essencial para a comparabilidade da escolha entre os diferentes grupos de bebidas.

Foram definidos 13 grupos de bebidas para a realização deste estudo, sendo eles: (1) Água; (2) Sucos naturais; (3) Sucos e refrescos açucarados; (4) Sucos e refrescos adoçados; (5) Refrigerantes; (6) Refrigerantes light/diet; (7) Leites animais; (8) Leites vegetais; (9) Cafés; (10) Chás; (11) Outras bebidas açucaradas; (12) Outras bebidas adoçadas; (13) Isotônicos e energéticos; (14) Outros alimentos e bebidas. Para a criação dos grupos de bebidas, levou-se em consideração as características e semelhanças nutricionais e de seus processos produtivos. Para isto, foi realizada uma revisão na literatura internacional de artigos e relatórios técnicos que abordassem a temática em estudo, e analisadas as quantidades de calorias de cada grupo de bebida, extraídas da POF 7 - Consumo alimentar, e a quantidade calórica dos produtos não relatados na POF 7 foram obtidas da TBCA, TACO e através de pesquisa de rótulos de produtos em websites como em Monteiro e Dassow (2021).

Analisando o perfil de aquisição de bebidas das famílias brasileiras em 2017-2018, na Tabela 2 pode-se observar que, em média, o maior gasto realizado pelas famílias é com o grupo leite animal, o qual representa cerca de 6% do gasto anual com alimentos e bebidas pelas famílias, seguido do grupo café (3%), e refrigerantes (3%). Quanto as quantidades adquiridas, percebe-se uma ordem de importância um pouco diferente, dando-se destaque aos grupos como café (118 l), leite animal (117

Tabela 2 – Estatísticas descritivas do orçamento das famílias

Grupo de bebidas	Gasto médio anual (R\$)	Gasto médio anual gasto > 0 (R\$)	Quant. média comp. UC (kg)	Quant. média comp. UC gasto > 0 (kg)	Valor médio pago gasto > 0 (R\$ / Kg)	Preço médio imputado (R\$/Kg)	Parcela média gasto UC	Parcela média gasto UC > 0 (R\$)	Famílias gastos > 0 (%)
Amostra completa									
Água	34,77	480,86	89,21	1,233,79	0,77	0,76	0,01	0,12	0,07
Suco natural	22,98	605,38	4,55	119,89	5,97	5,38	0,00	0,07	0,04
Sucos e refrescos açucarados	70,56	417,88	34,78	206,00	3,27	2,96	0,01	0,06	0,17
Sucos e refrescos adoçados	0,44	317,51	0,18	132,76	4,04	4,47	0,00	0,06	0,00
Refrigerantes	132,56	545,64	46,96	193,30	2,96	2,96	0,03	0,10	0,24
Refrigerantes light/diet	5,13	459,06	3,34	298,70	3,05	2,68	0,00	0,05	0,01
Leite animal	281,90	669,27	116,98	277,73	2,51	2,48	0,06	0,13	0,42
Leite vegetal	0,85	426,13	0,27	134,12	4,29	4,65	0,00	0,08	0,00
Café	156,24	602,52	118,29	456,16	1,43	1,44	0,03	0,10	0,26
Chá	21,44	510,19	27,08	644,52	3,35	4,92	0,00	0,07	0,04
Outras bebidas açucaradas	21,54	360,78	3,88	64,90	6,24	6,18	0,00	0,05	0,06
Outras bebidas adoçadas	0,52	736,08	0,08	117,35	8,15	6,98	0,00	0,07	0,00
Isotônicos e energéticos	4,52	535,91	0,55	64,88	9,15	7,96	0,00	0,07	0,01
Outras bebidas e alimentos	4.928,44	4.966,45	670,99	676,16	8,33	8,17	0,86	0,87	1,00
1º quartil da renda									
Água	20,28	417,98	76,08	1,567,86	0,49	0,74	0,01	0,15	0,05
Suco natural	5,13	349,65	1,31	89,62	4,83	5,33	0,00	0,07	0,01
Sucos e refrescos açucarados	37,36	253,01	32,11	217,44	2,00	2,80	0,01	0,06	0,15
Sucos e refrescos adoçados	0,12	281,88	0,03	72,26	3,79	4,63	0,00	0,03	0,00
Refrigerantes	77,34	420,80	28,67	155,97	2,83	2,97	0,02	0,11	0,18
Refrigerantes light/diet	0,22	328,06	0,92	1,384,79	0,85	2,39	0,00	0,11	0,00
Leite animal	256,87	639,60	111,86	278,52	2,46	2,50	0,06	0,16	0,40
Leite vegetal	0,53	723,80	0,16	214,99	4,34	4,73	0,00	0,11	0,00
Café	146,42	483,80	118,01	389,94	1,37	1,42	0,03	0,10	0,30
Chá	6,83	466,95	9,64	659,49	3,06	5,65	0,00	0,10	0,01
Outras bebidas açucaradas	11,40	283,21	2,07	51,42	6,12	6,13	0,00	0,06	0,04
Outras bebidas adoçadas	0,02	351,00	0,00	31,20	11,25	6,83	0,00	0,01	0,00
Isotônicos e energéticos	0,82	331,69	0,15	60,79	6,41	7,69	0,00	0,04	0,00
Outras bebidas e alimentos	3.753,23	3.784,64	615,12	620,27	7,20	7,71	0,87	0,87	1,00
4º quartil da renda									
Água	57,21	545,99	113,61	1,084,15	0,98	0,79	0,01	0,10	0,10
Suco natural	49,86	695,80	9,03	125,96	6,42	5,45	0,01	0,07	0,07
Sucos e refrescos açucarados	109,87	562,81	34,96	179,06	4,61	3,17	0,01	0,07	0,20
Sucos e refrescos adoçados	0,64	360,14	0,16	92,57	5,19	4,53	0,00	0,06	0,00
Refrigerantes	173,06	619,83	58,59	209,85	3,13	2,98	0,03	0,09	0,28
Refrigerantes light/diet	12,80	502,85	8,30	326,09	3,12	2,84	0,00	0,05	0,03
Leite animal	302,20	693,45	119,77	274,84	2,62	2,48	0,05	0,10	0,44
Leite vegetal	1,57	444,87	0,52	148,33	4,24	4,54	0,00	0,08	0,00
Café	171,37	691,69	122,13	492,94	1,52	1,45	0,02	0,09	0,25
Chá	38,01	540,85	46,33	659,19	3,70	4,43	0,00	0,07	0,07
Outras bebidas açucaradas	31,76	443,96	5,43	75,92	6,54	6,18	0,00	0,05	0,07
Outras bebidas adoçadas	1,54	772,90	0,24	119,32	8,42	6,92	0,00	0,07	0,00
Isotônicos e energéticos	10,91	667,86	1,24	75,89	9,31	8,15	0,00	0,08	0,02
Outras bebidas e alimentos	6.481,03	6.523,33	752,68	757,59	9,46	8,60	0,87	0,87	1,00

Fonte: Elaboração dos autores.

l) e a água (89 l). Isto ocorre devido as diferenças de preços existentes entre os grupos de bebidas, sendo que isotônicos e energéticos foi o grupo que apresentou o preço médio mais elevado (R\$ 7,96/l), seguido de outras bebidas adoçadas (R\$ 6,98/l) e outras bebidas açucaradas (R\$ 6,18/l). Por outro lado, as bebidas que apresentaram os menores preços foram a água (R\$ 0,76/l) e o café (R\$ 1,44/l), o que evidencia a importância de se estimular o consumo de água pelas famílias brasileiras, além de outros benefícios que o consumo desta bebidas traz. Outra estatística a ser destacada é a elevada proporção de famílias que não apresentaram gastos com os grupos de bebidas estudados, ou seja, nenhum grupo de bebida foi adquirido por mais de 50% das famílias brasileiras para consumo no domicílio, o que pode gerar limitações nas análises estatísticas e dos resultados. Porém, é importante destacar que apesar destas limitações, esta é a única base disponível e com livre acesso no Brasil.

No que diz respeito ao comportamento das famílias no 1º e 4º quarto de renda, nota-se que as famílias com renda mais baixa apresentaram uma maior participação de gastos zero, comparado às famílias no quartil de renda superior da distribuição, bem como, as primeiras adquiriram, em média, quantidades inferiores de todos os grupos de bebidas e a preços menores. Deste modo, ressalta-se a importância de se considerar e investigar os efeitos heterogêneos das famílias brasileiras, e como estes afetam os seus padrões de escolha.

2.2 Sistema de demanda e elasticidades

Para simular diferentes cenários de políticas fiscais, com o objetivo de desestimular o consumo de bebidas adoçadas, é necessário primeiramente estimar as elasticidades-preço de bebidas não alcoólicas, ou seja, quantificar as mudanças nas aquisições de bebidas e alimentos pelas famílias brasileiras após alterações de preços de grupos de bebidas selecionados. As elasticidades podem ser mensuradas através de modelos baseados na utilidade, os quais possibilitam compreender o comportamento dos indivíduos/famílias frente a aumentos/reduções de preços. Neste estudo, utilizou-se o modelo QUAIDS desenvolvido por [Banks et al. \(1997\)](#), a versão quadrática do Sistema de Demanda Quase Ideal ([Deaton e Muellbauer, 1980](#)), o qual permite uma forma funcional mais flexível para o gasto, representado pela seguinte equação:

$$w_i = \alpha_i + \sum_d \tau_{id} Z_d + \sum_j \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i \left[\ln \left(\frac{m}{a(p)} \right) \right] + \frac{\lambda_i}{b(p)} \left[\ln \left(\frac{m}{a(p)} \right) \right]^2 + \mu_i \quad (1)$$

onde:

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

$$b(p) = \prod_j p_j^{\beta_j} \quad (3)$$

considerando-se as seguintes restrições de aditividade, homogeneidade de grau zero nos preços e renda, negatividade e simetria, derivadas da teoria do consumidor, respectivamente:

$$\sum_i \alpha_i = 1 ; \sum_i \gamma_{ij} = 0 ; \sum_j \gamma_{ij} = 0 ; \sum_i \beta_i = 0 \quad \text{e} \quad \gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad (4)$$

onde w_i é participação da despesa do grupo de bebida/alimento i na despesa total com alimentos e bebidas m , p são os preços dos grupos de bebidas/alimentos i e j ; Z é o vetor de características sociodemográficas das famílias, o qual é incluído no modelo para considerar a heterogeneidade das preferências ([Ray, 1983](#)).

A POF 2017-2018, como as demais pesquisas de orçamento e despesa familiar de outros países, apresenta elevado registro de gastos zero quanto a aquisição de itens alimentares e de bebidas. Por isto, vários estudos ([Travassos e Coelho, 2015](#); [Caro et al., 2017](#); [Quirnbach et al., 2018](#)) ressaltam a importância de estimar o sistema de demanda considerando este problema de censura nos gastos.

Dentre os diferentes métodos possíveis, estes autores adotaram o procedimento de estimação de dois estágios proposto por [Shonkwiler e Yen \(1999\)](#), o qual busca corrigir o viés causado pela seleção amostral, também empregado no presente trabalho. No primeiro estágio do procedimento de [Shonkwiler e Yen \(1999\)](#), a decisão de compra de cada família é estimada através de um modelo probit, e em seguida são mensuradas as suas distribuições cumulativas Φ e funções de densidade de probabilidade ϕ para cada família/grupo alimentar ou de bebida. Logo após, na segunda etapa, utilizam-se essas informações para modificar a equação de participação w_i :

$$E(S_i) = \Phi(h'\gamma_i)w_i + \eta\phi(h'\gamma_i), \quad i = 1, \dots, n \quad (5)$$

onde: Φ e ϕ são as funções de distribuição acumulada (*fda*) e funções de densidade de probabilidade (*fdp*) respectivamente; η_i é a covariância dos termos de erros (u_i, ε_i) ; h' é o vetor de variáveis sociodemográficas relacionadas a decisão de compra das famílias. Segundo [Caro et al. \(2017\)](#), ao se considerar a censura dos dados no modelo de demanda, o sistema não linear de equações não tem mais a obrigatoriedade que seu somatório seja igual a unidade, $\sum_i w_i = 1$. Porém, as restrições derivadas da teoria do consumidor, aditividade e não negatividade são impostas no segundo estágio do modelo.

Outra questão a ser considerada é a endogeneidade dos gastos e preços, por apresentarem correlação conjunta e/ou com outras variáveis não incluídas no modelo, ou seja, podem estar correlacionadas com os erros da equação. Deste modo, com o intuito de corrigir o problema de endogeneidade da despesa, adotou-se o método sugerido por [Blundell e Robin \(1999\)](#), o qual estima uma equação reduzida para os gastos com alimentos e bebidas e posteriormente, introduz o seu erro estimado nas equações de participações dos gastos com alimentos e bebidas $E(S_i)$. Foram consideradas como variáveis explicativas os logaritmos dos preços, as características sociodemográficas, o logaritmo da renda total das famílias, e esta última também incluída na forma quadrática. Por outro lado, para tratar a endogeneidade do preço, empregou-se o método de correção de [Cox e Wohlgenant \(1986\)](#), o qual propõem um ajustamento do preço levando em consideração os efeitos de qualidade dos produtos, através da equação:

$$p_j = UV_i - \sum_i \rho_i Z_i \quad (6)$$

sendo:

$$UV_{ik} - UV_i = \sum_i \rho_i Z_i + \epsilon_i \quad (7)$$

em que: UV_i é o valor médio pago para o alimento/bebida i , UV_{ik} é o valor médio pago para o alimento/bebida i pela família k , ρ_i é o parâmetro estimado para as características sociodemográficas Z_i , as quais mensuram os efeitos da decisão de escolha quanto a qualidade do alimento ou bebida adquirida, representados pela diferença entre o valor unitário pago pela família k e o valor médio pago pelas famílias do seu estado. Assim, após todas as adaptações do modelo, é possível estimar as elasticidades-preço de demanda marshalliana e hicksiana e mensurar como as alterações de preços e despesas afetam as quantidades demandadas de bebidas não alcoólicas:

$$e_{ij} = \frac{\Phi}{w_i} \times \left(\gamma_{ij} - \left[\beta_i + \frac{2\lambda_i}{b(p)} \left(\ln \left[\frac{m}{a(p)} \right] \right) \right] \times \left[\alpha_j + \sum_k \gamma_{jk} \ln p_k \right] - \frac{\lambda_i \beta_i}{b(p)} \left[\ln \left(\frac{m}{a(p)} \right) \right]^2 \right) - \delta_{ij} \quad (8)$$

$$e_{ij}^c = e_i E(S_i) + e_{ij} \quad (9)$$

sendo:

$$e_i = \frac{\Phi}{w_i} \times \left[\beta_i + \frac{2\lambda_i}{b(p)} \left(\ln \left[\frac{m}{a(p)} \right] \right) \right] + 1 \quad (10)$$

em que: e_{ij} a elasticidade preço da demanda não-compensada ou marshalliana, e_{ij}^c a elasticidade preço da demanda compensada ou hicksiana, e_i a elasticidade dispêndio, calculadas no ponto médio, através das derivadas das equações de participação $E(S_i)$ e δ_{ij} é o delta Kronecker, que assume valor de 1 quando $i = j$ e 0, caso contrário.

2.3 Simulação de cenários de tributação e mudanças nas aquisições de bebidas não alcoólicas

Após o cálculo das elasticidades e análise dos preços das bebidas não alcoólicas relativos à quantidade de calorias em sua composição (Monteiro e Dassow, 2021), foram construídos cenários de políticas fiscais com o intuito de simular diferentes combinações de tributos \times subsídios em grupos selecionados de bebidas. A forma de implementação das políticas fiscais simuladas não é discutida neste artigo, sendo considerado apenas os possíveis resultados que as mudanças de preços (que ocorrem pela implementação de um tributo e/ou subsídio, com repasse integral ao consumidor) podem provocar na quantidade demandada de bebidas não alcoólicas. Com isto, busca-se subsidiar e contribuir com as discussões para a implementação do projeto de lei nº 2183, de 2019, que se encontra em tramitação no Congresso Nacional.

Além do mais, para a construção dos cenários também levou-se em consideração a recomendação da WHO (2016), de elevação dos tributos sobre bebidas açucaradas, que corresponda a um aumento de pelo menos 20% de seus preços, e estudos similares realizados para outros países (Harding e Lovenheim, 2017; Manyema *et al.*, 2016; Caro *et al.* 2020; Kao *et al.*, 2020) e para o Brasil (Pereda *et al.*, 2019). Os três cenários políticos simulados são: (i) aumento (tributo) de 20% sobre os preços dos grupos de bebidas açucaradas: sucos e refrescos (3), refrigerantes (5), outras bebidas (11) e isotônicos e energéticos (13); (ii) aumento (tributo) de 20% sobre os preços dos grupos de bebidas açucaradas e adoçadas: grupos de bebidas mencionados anteriormente, mais as suas versões light/diet, ou seja, grupos 3, 4, 5, 6, 11, 12 e 13, e (iii) aumento (tributo) de 20% sobre os preços dos grupos de bebidas açucaradas (grupos 3, 5, 11 e 13) e uma redução (subsídio) de 20% sobre o preço da água (1). Os modelos foram estimados no software Stata, através da adaptação da rotina criada por Poi (2008), considerando o modelo na forma quadrática, bem como as adaptações para os problemas de censura e endogeneidade do gasto. Os erros padrões das elasticidades e variações das aquisições simuladas são calculados através do Método Delta.

2.4 Variação Compensatória e Análise de Bem-Estar

Para estimar o quanto as variações nos preços, provocadas pela adoção e/ou aumento de tributos/subsídios sobre bebidas não alcoólicas, podem afetar o bem-estar econômico das famílias foram adotados procedimentos similares aos utilizados por Säll (2018). O autor utiliza o método de Variação Compensatória (VC), através do qual é possível estimar o valor necessário para reparar as perdas/ganhos das famílias após enfrentarem uma variação positiva/negativa sobre os preços de bebidas não alcoólicas selecionadas, indicando o quanto de renda adicional deveria receber ou poderia deixar de ganhar para manter o nível de utilidade idêntico ao observado na situação inicial (antes da adoção/alteração dos tributos/subsídios). Assim, a VC é calculada como:

$$VC = \sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0 \left(\frac{dp_i}{p_i^0} + \frac{dq_i^H}{q_i^0} + \frac{dp_i}{p_i^0} \frac{dq_i^H}{q_i^0} \right) \quad (11)$$

onde: q_i^0 é a quantidade adquirida inicial da bebida/alimento i , p_i^0 é o preço inicial, $\frac{dp_i}{p_i^0}$ é a variação dos preços após a tributação/subsídio e $\frac{dq_i^H}{q_i^0}$ é a variação da demanda hicksiana. Assim, a VC pode ser comparada ao total de gastos das famílias com bebidas/alimentos, permitindo o cálculo de uma medida da mudança total de bem-estar para as famílias.

Ademais, para analisar a regressividade dos cenários fiscais simulados, os modelos de demanda e as elasticidades foram também estimadas para duas subamostras da população brasileira, as famílias que se encontram no primeiro e no quarto quartil da distribuição de renda, ou seja, as 25% das famílias que apresentam níveis mais baixos de renda e as 25% com níveis mais altos, buscando identificar os efeitos heterogêneos de tais políticas para famílias com diferentes níveis de renda.

3 Resultados

As estimativas das elasticidades despesa são apresentadas na Tabela 3, as quais representam o comportamento médio de uma família brasileira (amostra completa) frente a um aumento de sua despesa, bem como o comportamento das famílias com renda mais baixa (1º quartil de renda) e também das famílias com renda mais elevada (4º quartil de renda). Todas as elasticidades despesa são positivas e estatisticamente significativas, exceto para as famílias de rendas mais baixas em relação aos grupos de outras bebidas açucaradas e adoçadas, que não foram estatisticamente significativas. Deste modo, os resultados das elasticidades mostram que todas as bebidas não alcoólicas estudadas podem ser caracterizadas como bens normais, ou seja, uma elevação da despesa com alimentação (*proxy* da renda) das famílias gera um aumento da quantidade demandada destes grupos de bebidas. As menores variações da demanda são observadas para a água, refrigerantes e café, podendo ser consideradas como as bebidas mais essenciais. Por outro lado, as maiores variações ocorrem para outras bebidas adoçadas, isotônicos e energéticos, sucos e refrescos açucarados e sucos naturais.

Tabela 3 – Elasticidade despesa

Grupo de bebidas	Total		1º Quartil		4º Quartil	
	Elasticidade	Dp	Elasticidade	Dp	Elasticidade	Dp
Água	0.340***	0.104	0.619***	0.095	0.504***	0.135
Suco natural	1.149***	0.079	1.350***	0.148	1.203***	0.092
Sucos e refrescos açucarados	1.208***	0.092	1.244***	0.236	1.259***	0.144
Sucos e refrescos adoçados	0.843***	0.14	1.360***	0.518	0.650**	0.299
Refrigerante	0.779***	0.073	0.722***	0.154	0.931***	0.107
Refrigerante light/diet	1.173***	0.137	0.412**	0.209	1.333***	0.157
Leite animal	0.988***	0.093	2.251***	0.411	1.136***	0.177
Leite vegetal	0.782***	0.187	4.549*	2.373	0.850**	0.416
Café	0.819***	0.057	0.890***	0.087	1.110***	0.105
Chá	1.096***	0.051	1.017***	0.097	1.088***	0.076
Outras bebidas açucaradas	0.992***	0.099	0.328	0.476	0.964***	0.195
Outras bebidas adoçadas	1.898***	0.474	1.859	1.898	1.611**	0.726
Isotônico e energético	1.270***	0.126	2.000***	0.32	1.569***	0.539

Fonte: Elaboração dos autores.

Nas Tabelas 4, 5 e 6 são apresentadas as estimativas das elasticidades-preço marshallianas próprias e cruzadas referente ao comportamento médio das famílias brasileiras e para as famílias de baixa e alta renda, respectivamente. Todas as elasticidades-preço próprias estimadas e estatisticamente significativas têm sinal negativo. Quanto as elasticidades-preço cruzadas, na maioria dos casos são estatisticamente não significativas. A falta de significância estatística pode estar relacionada a quantidade de grupos que foram considerados para este estudo (alta desagregação), elevada ocorrência de gastos zero e o comportamento heterogêneo das famílias em relação a aquisição de bebidas não alcoólicas.

Analisando os resultados das elasticidades-preço próprias para as famílias brasileiras, verifica-se que a maior parte das bebidas não alcoólicas possuem demanda inelástica, ou seja, dada uma variação de 1% no preço, a quantidade demandada varia menos que 1% na direção oposta. O suco natural (-0,455) e o café (-0,477) são as bebidas que sofrem as menores variações em suas quantidades demandadas, dado um aumento de seus preços. Apenas os chás (-1,584), refrigerantes light/diet (-1,360) e isotônicos e energéticos (-1,057) possuem demanda elástica (dada uma variação de 1% no preço, a quantidade demandada varia mais que 1% na direção oposta). Os resultados das elasticidades-preço da demanda deste estudo se assemelham aos de [Quirnbach et al. \(2018\)](#), para as categorias água (-0,79), sucos naturais (-0,55) e bebidas açucaradas.

Tabela 4 – Elasticidade-preço da Demanda Marshalliana

$\Delta p_j \rightarrow$	Água	Suco natural	Sucos e refrescos açucarados	Sucos e refrescos adoçados	Refrigerante light/diet	Refrigerante animal	Leite vegetal	Leite animal	Café	Chá	Outras bebidas açucaradas	Outras bebidas adoçadas	Isotônico energético
Água	-0,768*** (0,123)	0,902*** (0,205)	0,903*** (0,216)	0,862*** (0,224)	0,839*** (0,186)	1,146*** (0,254)	0,956*** (0,239)	0,632** (0,254)	0,847*** (0,151)	0,993*** (0,233)	0,822*** (0,199)	0,845** (0,336)	0,777** (0,311)
Suco natural	-0,017 (0,139)	-0,455** (0,210)	0,009 (0,192)	-0,149 (0,216)	-0,087 (0,175)	-0,227 (0,216)	0,057 (0,209)	-0,064 (0,148)	0,011 (0,121)	-0,055 (0,187)	-0,189 (0,179)	-0,272 (0,298)	-0,051 (0,190)
Sucos e refrescos açucarados	-0,251** (0,118)	-0,239 (0,157)	-0,744*** (0,153)	-0,313** (0,138)	-0,225 (0,138)	-0,430** (0,182)	-0,406** (0,161)	-0,246** (0,122)	-0,232** (0,109)	-0,273* (0,151)	-0,315** (0,139)	-0,396** (0,198)	-0,398** (0,158)
Sucos e refrescos adoçados	-0,144 (0,277)	-0,365 (0,294)	-0,302 (0,285)	-0,572 (0,451)	-0,244 (0,265)	-0,187 (0,335)	-0,414 (0,323)	-0,647 (0,464)	-0,019 (0,184)	-0,199 (0,307)	-0,311 (0,275)	-0,985 (0,867)	-0,180 (0,390)
Refrigerante	0,096 (0,099)	0,083 (0,144)	0,146 (0,136)	0,124 (0,109)	-0,784*** (0,135)	0,026 (0,123)	0,038 (0,157)	0,053 (0,094)	0,121 (0,095)	0,131 (0,132)	0,123 (0,124)	0,112 (0,177)	-0,029 (0,130)
Refrigerante light/diet	0,471 (0,434)	-0,446 (0,365)	-0,305 (0,366)	-0,051 (0,370)	-0,318 (0,314)	-1,360*** (0,465)	-0,111 (0,357)	-0,100 (0,310)	-0,045 (0,203)	-0,201 (0,377)	-0,304 (0,321)	-0,179 (0,459)	-0,021 (0,302)
Leite animal	-0,072 (0,081)	-0,082 (0,111)	-0,169 (0,116)	-0,133 (0,095)	-0,154 (0,109)	-0,116 (0,123)	-0,837*** (0,176)	-0,091 (0,076)	0,009 (0,088)	-0,145 (0,116)	-0,107 (0,113)	-0,121 (0,120)	-0,140 (0,114)
Leite vegetal	-0,471** (0,232)	-0,363 (0,354)	-0,423 (0,372)	-0,710 (0,529)	-0,495 (0,314)	-0,401 (0,399)	-0,593 (0,406)	-0,767* (0,457)	-0,114 (0,241)	-0,261 (0,403)	-0,399 (0,349)	-0,624 (0,579)	-0,176 (0,328)
Café	0,172*** (0,066)	0,101 (0,079)	0,010 (0,084)	0,031 (0,072)	-0,042 (0,104)	0,065 (0,095)	0,045 (0,108)	0,024 (0,069)	-0,477*** (0,079)	0,044 (0,082)	0,100 (0,085)	0,083 (0,097)	0,040 (0,092)
Chá	-0,102 (0,101)	-0,310*** (0,099)	-0,280*** (0,096)	-0,199* (0,110)	-0,249*** (0,095)	-0,330*** (0,118)	-0,352*** (0,113)	0,009 (0,134)	-0,122* (0,070)	-1,584*** (0,106)	-0,184* (0,097)	-0,170 (0,166)	-0,308* (0,164)
Outras bebidas açucaradas	-0,065 (0,154)	-0,113 (0,190)	0,092 (0,213)	0,034 (0,192)	0,124 (0,214)	-0,028 (0,248)	0,178 (0,250)	0,070 (0,155)	0,222 (0,143)	0,292 (0,221)	-0,599** (0,244)	-0,043 (0,265)	0,317 (0,212)
Outras bebidas adoçadas	-1,278 (1,353)	-1,671 (1,998)	-1,532 (2,093)	-2,205 (2,500)	-1,402 (1,910)	-1,434 (2,062)	-1,553 (2,497)	-1,697 (2,021)	-1,028 (1,078)	-1,296 (2,246)	-1,519 (2,085)	0,193 (2,705)	-1,194 (2,081)
Isotônico energético	-0,985* (0,522)	-0,946** (0,399)	-1,089** (0,451)	-0,825* (0,477)	-1,166*** (0,423)	-0,887* (0,461)	-1,177** (0,508)	-0,380 (0,385)	-0,535** (0,256)	-1,058*** (0,404)	-0,785** (0,370)	-0,706 (0,812)	-1,057* (0,601)

Fonte: Elaboração dos autores.

Tabela 5 – Elasticidade-preço da Demanda Marshalliana - 1º quartil da renda

$\Delta p_j \rightarrow$		Suco	Sucos e	Sucos e	Refrigerantes	Leite	Leite			Outras	Outras	Isotônico	
	Água	natural	refrescos	refrescos	Refrigerantes	light/diet	animal	vegetal	Café	Chá	bebidas	bebidas	energético
$\downarrow \Delta q_i$			açucarados	adoçados							açucaradas	adoçadas	
Água	-2,007*** (0,227)	0,846*** (0,292)	0,331** (0,149)	0,767** (0,308)	-0,036 (0,174)	-0,121 (0,258)	1,444* (0,827)	-0,189 (0,334)	0,346*** (0,125)	0,291 (0,184)	0,019 (0,184)	0,171 (0,158)	0,385 (0,364)
Suco natural	0,840*** (0,258)	-1,552*** (0,418)	-0,319 (0,236)	0,267 (0,369)	0,480 (0,434)	0,005 (0,344)	-1,314 (0,836)	0,174 (0,458)	0,141 (0,183)	-0,020 (0,249)	0,136 (0,247)	-0,239 (0,554)	-0,139 (0,386)
Sucos e refrescos açucarados	-0,124 (0,177)	-0,803 (0,500)	-1,726*** (0,349)	-0,262 (0,370)	-0,078 (0,280)	-0,045 (0,122)	-0,360 (0,955)	0,240 (0,439)	-0,263 (0,216)	-0,122 (0,289)	-0,282 (0,222)	-0,414 (0,329)	-0,284 (0,542)
Sucos e refrescos adoçados	1,799** (0,774)	-1,206 (1,023)	-0,879 (0,917)	-1,640 (1,005)	-0,448 (0,664)	-0,625 (0,540)	-4,815 (2,936)	-0,619 (2,486)	-0,566 (0,555)	-0,787 (0,806)	-0,130 (0,848)	-0,613 (0,675)	-1,202 (1,727)
Refrigerante light/diet	-0,207 (0,127)	0,416 (0,412)	0,232 (0,197)	0,189 (0,209)	-1,004*** (0,228)	-0,281 (0,279)	0,589 (0,657)	-0,364 (0,341)	0,213 (0,145)	0,153 (0,167)	0,011 (0,156)	0,156 (0,575)	0,121 (0,340)
Refrigerante animal	-0,423 (0,414)	-0,900 (0,661)	-0,234 (0,338)	-0,880 (0,596)	-0,964 (0,618)	-2,072*** (0,488)	0,140 (1,198)	1,319 (1,107)	-0,069 (0,283)	0,206 (0,443)	-0,561** (0,232)	-1,050** (0,483)	0,284 (0,821)
Leite vegetal	0,111 (0,408)	-2,523** (1,164)	-1,250*** (0,307)	-1,744*** (0,455)	-0,648* (0,336)	0,349 (0,704)	-6,641* (3,759)	2,236* (1,240)	-0,955** (0,433)	-1,248*** (0,369)	-0,576 (0,571)	-1,182*** (0,368)	-2,803** (1,143)
Leite vegetal	-5,291 (5,738)	16,456** (8,392)	6,069*** (1,430)	8,435*** (1,936)	2,207 (2,244)	-6,239 (7,727)	39,904 (28,604)	-16,464* (8,979)	1,668 (2,164)	6,508*** (1,642)	-0,633 (6,935)	3,897** (1,741)	17,571** (7,461)
Café	0,134 (0,083)	0,390* (0,214)	0,144 (0,119)	0,194 (0,147)	0,153 (0,130)	0,039 (0,081)	0,706* (0,409)	-0,267 (0,195)	-0,619*** (0,140)	0,135 (0,104)	0,234 (0,147)	0,441** (0,186)	0,409* (0,231)
Chá	-0,020 (0,196)	0,188 (0,551)	0,173 (0,318)	0,181 (0,476)	0,086 (0,256)	0,323 (0,212)	0,484 (1,128)	0,099 (0,534)	0,043 (0,202)	-1,367*** (0,276)	0,082 (0,186)	0,063 (0,323)	0,586 (0,613)
Outras bebidas açucaradas	-0,263 (0,288)	0,735 (1,134)	0,409 (0,601)	0,676 (0,788)	0,071 (0,527)	-0,363 (0,444)	1,812 (3,246)	-0,577 (1,178)	0,763* (0,392)	0,558 (0,635)	-1,029*** (0,300)	0,727 (0,705)	1,655 (1,336)
Outras bebidas adoçadas	-2,296 (1,535)	-2,440 (5,382)	-1,670 (2,516)	-0,648 (2,396)	-1,052 (5,313)	-5,184 (3,697)	-0,979 (5,126)	-2,326 (1,893)	1,306 (2,733)	-1,232 (3,306)	-0,042 (1,905)	2,353 (3,901)	-2,208 (4,720)
Isotônico energético	-0,438 (0,837)	-1,188* (0,716)	-0,610 (0,522)	-0,281 (0,544)	-0,436 (0,495)	1,385 (0,958)	-4,254** (1,750)	0,108 (1,158)	-0,337 (0,421)	0,179 (0,556)	0,605 (0,688)	-0,935 (0,739)	-3,778** (1,599)

Fonte: Elaboração dos autores.

Tabela 6 – Elasticidade-preço da Demanda Marshalliana - 4º quartil da renda

$\Delta p_j \rightarrow$	Suco	Sucos e	Sucos e	Refrigerantes	Leite	Leite				Outras	Outras	Isotônico	
$\downarrow \Delta q_i$	Água	natural	refrescos	refrescos	Refrigerantes	light/diet	animal	vegetal	Café	Chá	bebidas	bebidas	energético
		açucarados	adoçados								açucaradas	adoçadas	
Água	0,027 (0,429)	1,641 (1,032)	2,053* (1,231)	-0,137 (0,593)	1,935* (1,065)	2,067** (1,000)	2,055* (1,203)	1,337 (0,957)	1,324 (0,847)	1,631* (0,840)	1,627* (0,935)	0,664 (0,527)	3,764 (3,061)
Suco natural	-0,123 (0,195)	-0,148 (0,284)	0,067 (0,303)	-0,151 (0,126)	-0,058 (0,269)	-0,196 (0,280)	0,109 (0,291)	-0,140 (0,196)	0,003 (0,198)	-0,065 (0,214)	-0,189 (0,240)	-0,145 (0,274)	0,079 (0,502)
Sucos e refrescos açucarados	-0,371 (0,243)	-0,495* (0,267)	-0,611* (0,343)	-0,124 (0,186)	-0,430 (0,284)	-0,814*** (0,302)	-0,695** (0,321)	-0,431* (0,243)	-0,495** (0,231)	-0,409* (0,231)	-0,480* (0,246)	-0,226 (0,243)	-1,346** (0,644)
Sucos e refrescos adoçados	-0,283 (0,499)	0,919 (0,998)	1,079 (1,161)	-0,471 (0,444)	0,731 (1,014)	1,231 (1,010)	1,159 (1,162)	0,011 (0,781)	0,803 (0,768)	0,785 (0,818)	0,817 (0,909)	0,158 (0,569)	1,815 (2,485)
Refrigerante	0,033 (0,118)	-0,188 (0,153)	-0,068 (0,195)	-0,025 (0,082)	-0,658*** (0,217)	-0,130 (0,180)	-0,405** (0,195)	-0,135 (0,125)	-0,259 (0,182)	-0,024 (0,121)	0,033 (0,161)	-0,032 (0,152)	-0,296 (0,347)
Refrigerante light/diet	0,284 (0,377)	-0,791** (0,345)	-0,915** (0,420)	0,128 (0,281)	-0,528 (0,363)	-1,691*** (0,546)	-0,595 (0,380)	-0,329 (0,375)	-0,137 (0,250)	-0,443 (0,307)	-0,687** (0,349)	-0,290 (0,430)	-0,819 (0,681)
Leite animal	-0,112 (0,162)	-0,209 (0,221)	-0,371 (0,261)	0,004 (0,095)	-0,480** (0,239)	-0,297 (0,246)	-0,681** (0,344)	-0,183 (0,166)	-0,215 (0,198)	-0,255 (0,183)	-0,253 (0,216)	-0,079 (0,155)	-0,570 (0,477)
Leite vegetal	0,062 (0,433)	-0,111 (1,017)	-0,100 (1,268)	-0,297 (0,340)	-0,159 (1,092)	0,012 (1,107)	-0,045 (1,209)	-0,456 (0,964)	-0,078 (0,819)	0,170 (0,977)	-0,138 (0,996)	-0,606 (0,585)	0,344 (2,062)
Café	-0,081 (0,138)	-0,097 (0,175)	-0,228 (0,165)	-0,011 (0,076)	-0,368** (0,161)	0,004 (0,164)	-0,172 (0,187)	-0,236** (0,106)	-0,059 (0,165)	-0,058 (0,124)	-0,164 (0,191)	-0,361*** (0,130)	-0,364 (0,294)
Chá	-0,067 (0,185)	-0,331** (0,131)	-0,283* (0,145)	-0,046 (0,122)	-0,246* (0,129)	-0,284* (0,154)	-0,359*** (0,140)	-0,004 (0,171)	-0,100 (0,104)	-1,487*** (0,114)	-0,118 (0,133)	-0,127 (0,202)	-0,707** (0,282)
Outras bebidas açucaradas	-0,101 (0,240)	-0,233 (0,257)	0,112 (0,314)	0,020 (0,161)	0,320 (0,284)	-0,145 (0,339)	0,076 (0,321)	-0,103 (0,215)	0,047 (0,274)	0,311 (0,261)	-0,296 (0,393)	-0,326 (0,271)	0,412 (0,524)
Outras bebidas adoçadas	-0,678 (0,657)	-0,040 (1,208)	0,280 (1,455)	-1,020 (0,990)	0,022 (1,266)	0,090 (1,288)	0,286 (1,434)	-1,125 (1,400)	-0,562 (0,957)	-0,058 (1,095)	-0,306 (1,172)	0,877 (1,444)	0,556 (2,884)
Isotônico energético	-0,743 (0,781)	-2,667* (1,488)	-3,582** (1,626)	0,026 (0,875)	-2,768** (1,353)	-2,710* (1,391)	-3,212** (1,628)	-1,128 (1,281)	-2,026 (1,296)	-2,437** (1,185)	-2,285* (1,278)	-1,371 (1,355)	-5,028 (4,361)

Fonte: Elaboração dos autores.

Além disso, nota-se que as estimativas das elasticidades-preço próprio são diferentes entre as famílias de baixa e alta renda, sendo maiores para as primeiras em relação a todas as categorias. Estes resultados podem estar relacionados as características de essencialidade das bebidas estudadas para as famílias de baixa renda, ou seja, devido estas não serem essenciais para a sobrevivência, sofrem mais alterações em suas quantidades demandadas caso ocorram variações em seus preços. Inclusive, a aquisição de água apresenta uma frequência maior para as famílias de alta renda (Tabela 2).

No que diz respeito as elasticidades-preço marshallianas cruzadas, observa-se que a água pode ser considerada como uma bebida substituta de todas as bebidas não alcoólicas, pois apresenta sinal positivo e estatisticamente significativo para todos os grupos, evidenciando que sua demanda aumenta dada uma elevação nos preços dos grupos de bebidas não alcoólicas. É importante também destacar que apenas o café se caracteriza como uma bebida substituta da água. Por outro lado, os grupos de bebidas sucos e refrescos açucarados, chás e isotônicos e energéticos podem ser considerados como bebidas complementares para a maioria dos grupos, sendo que apresentaram sinal negativo e estatisticamente significativo em relação a quase todos os grupos de bebidas.

Com base nas elasticidades-preço estimadas, calcula-se a variação de compra para cada grupo de bebida não alcoólica em função das políticas fiscais simuladas. As mudanças estimadas nas aquisições de cada grupo de bebida não alcoólica são mostradas na Tabela 7, tanto para a amostra completa, quanto para as famílias brasileiras que apresentam as menores e maiores rendas. As estimativas para a amostra completa mostram que um imposto de 20% sobre bebidas açucaradas (Cenário 1) levaria a uma redução de compra de 33,6% (11,7 litros/ano/família) de sucos e refrescos açucarados, 20,4% (5,5 litros) de chá e 82% (0,4 litros) de isotônicos e energéticos. Também geraria uma substituição pela aquisição de água, aumentando suas compras em 66,8% (59,6 litros).

Tabela 7 – Efeito das mudanças nos preços sobre a quantidade demandada

Grupo de bebidas	Amostra completa			1º Quartil			4º Quartil		
	Cenários			Cenários			Cenários		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Água	0,668*** (0,167)	1,239*** (0,292)	0,822*** (0,160)	0,140 (0,121)	0,303 (0,185)	0,541*** (0,136)	1,876 (1,250)	2,395* (1,395)	1,871 (1,315)
Suco natural	-0,064 (0,137)	-0,193 (0,257)	-0,060 (0,122)	0,032 (0,195)	0,038 (0,300)	-0,136 (0,189)	-0,020 (0,252)	-0,118 (0,341)	0,004 (0,231)
Sucos e refrescos açucarados	-0,336*** (0,107)	-0,564*** (0,188)	-0,286*** (0,092)	-0,474* (0,249)	-0,618* (0,374)	-0,449* (0,239)	-0,573** (0,287)	-0,806** (0,361)	-0,499* (0,275)
Sucos e refrescos adoçados	-0,207 (0,221)	-0,556 (0,359)	-0,178 (0,193)	-0,532 (0,721)	-1,108 (1,036)	-0,892 (0,786)	0,888 (1,095)	1,072 (1,269)	0,945 (1,053)
Refrigerante	-0,109 (0,095)	-0,057 (0,165)	-0,128 (0,082)	-0,128 (0,135)	-0,115 (0,2015)	-0,087 (0,139)	-0,198 (0,171)	-0,235 (0,218)	-0,204 (0,158)
Refrigerante light/diet	-0,190 (0,239)	-0,507 (0,427)	-0,284 (0,213)	-0,295 (0,323)	-1,095** (0,469)	-0,210 (0,309)	-0,590* (0,327)	-0,960** (0,439)	-0,647* (0,355)
Leite animal	-0,114 (0,086)	-0,188 (0,147)	-0,100 (0,072)	-1,055*** (0,244)	-1,571*** (0,265)	-1,078*** (0,309)	-0,335 (0,230)	-0,409 (0,289)	-0,312 (0,214)
Leite vegetal	-0,299 (0,254)	-0,646 (0,461)	-0,204 (0,226)	5,043*** (0,991)	6,261*** (2,015)	6,101*** (1,411)	-0,011 (1,078)	-0,189 (1,382)	-0,023 (0,997)
Café	0,022 (0,065)	0,057 (0,108)	-0,013 (0,056)	0,188* (0,099)	0,323** (0,148)	0,161* (0,096)	-0,225 (0,145)	-0,298* (0,180)	-0,209 (0,132)
Chá	-0,204*** (0,077)	-0,344*** (0,127)	-0,184** (0,072)	0,185 (0,266)	0,299 (0,434)	0,189 (0,241)	-0,271** (0,116)	-0,362** (0,159)	-0,257** (0,117)
Outras bebidas açucaradas	-0,013 (0,159)	-0,021 (0,271)	0,000 (0,137)	0,221 (0,458)	0,429 (0,683)	0,274 (0,492)	0,109 (0,275)	0,019 (0,354)	0,130 (0,247)
Outras bebidas adoçadas	-1,129 (1,578)	-1,818 (2,863)	-0,874 (1,322)	-0,994 (2,592)	-1,690 (3,064)	-0,535 (2,388)	0,110 (1,318)	0,100 (1,547)	0,246 (1,223)
Isotônico e energético	-0,820*** (0,243)	-1,303*** (0,458)	-0,623*** (0,217)	-0,844 (0,544)	-0,810 (0,737)	-0,756 (0,461)	-2,732 (1,690)	-3,544* (1,984)	-2,584 (1,786)

Fonte: Elaboração dos autores.

No mesmo sentido, a adoção de um tributo de 20% para bebidas açucaradas e adoçadas (Cenário 2) acarretaria uma redução geral de 56,4% (19,6 litros) na aquisição de sucos e refrescos açucarados, 34,4% (9,3 litros) de chá e 130,3% (0,7 litros) de isotônicos e energéticos e um aumento de 123,9% (110,5 litros) na compra de água. Por último, uma política fiscal combinada, ou seja, um aumento de 20% do tributo sobre bebidas açucaradas e um subsídio de 20% sobre a água, levaria a uma redução nas compras de 28,6% (10,0 litros) de sucos e refrescos açucarados, 18,4% (5,0 litros) de chá e 62,3% (0,3 litros) de isotônicos e energéticos e um aumento de 82,2% (73,3 litros) na compra de água. Importante destacar que nas estimativas para a amostra completa, que representa o comportamento médio de uma família brasileira, em todos os cenários simulados não foi possível verificar alterações significativas nas quantidades demandadas para as categorias como refrigerantes, refrigerantes light/diet, sucos e refrescos adoçados e outras bebidas açucaradas e adoçadas.

Os resultados das estimativas por diferentes níveis de renda sugerem que as famílias com rendas mais elevadas apresentam maiores alterações nas quantidades adquiridas de bebidas açucaradas e adoçadas do que as famílias que possuem renda mais baixa. Importante destacar a redução na aquisição de refrigerantes light/diet no cenário 2 para as famílias com rendas mais baixas e em todos os cenários para as famílias com rendas mais elevadas. Outro resultado diz respeito ao aumento da aquisição de leite vegetal e café e redução de leite animal para as famílias de baixa renda para os três cenários.

Adicionalmente, as mudanças de bem-estar, medidas através da variação compensatória (VC), são apresentadas na Tabela 8, para a amostra completa, bem como para as famílias de baixa e alta renda. Apenas os resultados da VC para o 1º quartil de renda da distribuição foram estatisticamente significativos. Destaca-se primeiro que o cenário 2 é o que mais afeta o bem-estar das famílias de baixa renda, consequência das maiores reduções na aquisição das bebidas açucaradas e adoçadas observadas anteriormente. Segundo, por conta da relação de substituição no consumo observada entre a água e parte dos grupos de bebidas tributados, ou seja, a água é um bem substituto, as famílias mais pobres tendem a consumir menos bebidas adoçadas e açucaradas (sucos e refrescos) e consumir mais água (que é um bem mais barato) o que pode fazer com que as famílias alcancem o mesmo nível de bem-estar gastando menos com alimentação. É importante destacar que são considerados apenas os preços e as quantidades para inferência das mudanças de bem-estar das famílias. Neste sentido, o desenho das políticas fiscais pautadas em aumento de impostos indiretos deve considerar os efeitos heterogêneos sobre o bem-estar das famílias de acordo com a distribuição de renda.

Tabela 8 – Variação Compensatória

Cenários	Total R\$/ano	1º Quartil R\$/ano	4º Quartil R\$/ano
Cenário 1: Aumento de 20% do preço dos grupos 3, 5, 11, 13	-10,2497 (35,0288)	-237,674*** (58,3859)	-63,4022 (120,9134)
Cenário 2: Aumento de 20% do preço dos grupos 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13	-23,85195 (59,5187)	-343,6208*** (69,3113)	-116,5072 (158,9658)
Cenário 3: Aumento de 20% do preço dos grupos 3, 5, 11, 13 e subsídio grupo 1	-23,7328 (29,6943)	-237,4477*** (70,9101)	-104,5992 (92,6273)

Fonte: Elaboração dos autores.

4 Considerações finais

O objetivo deste estudo foi simular os impactos da adoção de políticas fiscais sobre bebidas adoçadas no Brasil sobre as aquisições de bebidas não alcoólicas e no bem-estar das famílias. Para tanto, foram estimadas as mudanças nas aquisições e bem-estar das famílias brasileiras em relação a simulação de

três cenários de políticas fiscais: (i) a implementação de um imposto de 20% sobre bebidas açucaradas; (ii) a adoção de um tributo de 20% sobre bebidas açucaradas e adoçadas; e (iii) um imposto de 20% sobre bebidas açucaradas e um subsídio de 20% para a água. Para simulação dos impactos, utilizou-se o modelo de demanda QUAIDS, adaptado para os problemas de gasto zero e endogeneidade da despesa e preços. Através dos coeficientes obtidos pela solução do sistema de demanda, calculou-se as elasticidades-preço de 13 categorias de bebidas não alcoólicas. As elasticidades foram estimadas para simular as mudanças nas quantidades demandadas destes grupos de bebidas e perdas ou ganhos de bem-estar das famílias para os três cenários de políticas fiscais. Os resultados foram analisados para a amostra completa (comportamento médio das famílias brasileiras), e para o 1º e 4º quartil da distribuição de renda, buscando-se mostrar os efeitos heterogêneos existentes entre as famílias que possuem rendas mais baixas e as famílias com rendas mais elevadas.

A partir das elasticidades-despesa da demanda foi possível classificar as 13 categorias de bebidas não alcoólicas como bens normais. Ou seja, a quantidade demandada aumenta quando a despesa com alimentação aumenta. Esse padrão é válido tanto para a amostra completa quanto para os diferentes quartis de renda. Com exceção da categoria outras bebidas açucaradas (11) e outras bebidas adoçadas (12), todas as categorias são bens normais tanto para as famílias de renda mais baixa quanto para as famílias de renda mais alta. A partir da análise das elasticidades-preço marshallianas alguns resultados importantes emergiram: (i) todas as elasticidades-preço próprias estatisticamente significativas têm sinal negativo independente das divisões da amostra; (ii) considerando a amostra completa e as elasticidades-preço próprias, seis categorias podem ser classificadas como inelásticas, esses resultados não necessariamente indicam que os bens estudados podem ser classificados como essenciais uma vez que a classificação da demanda muda de acordo com a distribuição de renda; (iii) para o 1º quartil de renda, a demanda da maioria das categorias de bebidas não alcoólicas é elástica, ou seja, são bens não essenciais e/ou que possuem substitutos próximos; (iv) considerando as elasticidades-preço cruzadas, a água pode ser considerada como uma bebida substituta de todas as bebidas não alcoólicas.

A introdução ou aumento de tributos sobre bebidas açucaradas e adoçadas (cenário 2) gera a maior redução na aquisição de bebidas adoçadas em geral do que a implementação/aumento de tributos apenas sobre as bebidas açucaradas (cenário 1) ou a combinação de implementação/aumento de tributos de bebidas açucaradas e subsídio para a água (cenário 3). Neste sentido, se o objetivo da política é redução do consumo de bebidas açucaradas e adoçadas, o cenário mais indicado é o 2. É importante destacar também que o cenário 2 é o que gera um efeito maior sobre o bem-estar das famílias mais pobres quando comparado com os cenários 1 e 3. Portanto, o desenho das políticas com este objetivo precisam considerar a heterogeneidade da distribuição de renda das famílias.

As evidências apresentadas contribuem para a discussão e formulação de políticas de saúde pública ao indicar possíveis cenários de implementação/aumento de tributos sobre as bebidas açucaradas e adoçadas. Os resultados obtidos simulam os efeitos de diferentes cenários hipotéticos de tributação sobre a quantidade demandada das bebidas não alcoólicas e no bem-estar das famílias considerando a heterogeneidade de distribuição de renda. Porém, este estudo apresenta algumas limitações: (i) o modelo de demanda estimado e suas elasticidades consideram apenas as despesas com alimentação para consumo dentro do domicílio, o que pode dificultar as análises de bem-estar uma vez que as famílias com menores rendas apresentam maiores participações de gastos com alimentação em relação as suas despesas totais; e (ii) a consideração da forma funcional quadrática para o gasto, sendo necessária uma maior investigação quanto a ordem mais adequada das curvas de Engel a ser utilizada nas estimações do modelo de demanda, através da análises dos dados de aquisições, identificando o comportamento das famílias brasileiras, próxima etapa da agenda prevista para esta pesquisa. Portanto, sugere-se que os resultados sejam analisados com cautela e que futuros estudos considerem estas limitações, permitindo assim a comparação e obtenção de resultados mais robustos, que contribuam para a formulação e implementação de políticas públicas.

Referências

- ACT. *Tributação de bebidas e alimentos não saudáveis no mundo*. Associação de Controle do Tabagismo, Promoção da Saúde e dos Direitos Humanos - ACT, 2021. Disponível em: <https://evidencias.tributosaudavel.org.br/wp-content/themes/act-theme/LO_ACT_EXP-INT_Rev-03.pdf>.
- ALLAIS, O.; BERTAIL, P.; NICHÈLE, V. The effects of a fat tax on french households' purchases: a nutritional approach. *American Journal of Agricultural Economics*, Wiley Online Library, v. 92, n. 1, p. 228–245, 2010.
- BAHIA, L. R.; ARAÚJO, D. V. *et al.* Impacto econômico da obesidade no Brasil. 2014.
- BANKS, J.; BLUNDELL, R.; LEWBEL, A. Quadratic engel curves and consumer demand. *Review of Economics and Statistics*, MIT Press, v. 79, n. 4, p. 527–539, 1997.
- BILGIC, A.; YEN, S. T. Household food demand in turkey: A two-step demand system approach. *Food Policy*, Elsevier, v. 43, p. 267–277, 2013.
- BLUNDELL, R.; ROBIN, J. M. Estimation in large and disaggregated demand systems: An estimator for conditionally linear systems. *Journal of Applied Econometrics*, Wiley Online Library, v. 14, n. 3, p. 209–232, 1999.
- BRASIL. *Projeto de Lei n. 2183, de 2019*. Congresso Nacional, 2022. Disponível em: <<https://www.congressonacional.leg.br/materias/materias-bicameras/-/ver/pl-2183-2019>>.
- CARO, J. C.; NG, S. W.; TAILLIE, L. S.; POPKIN, B. M. Designing a tax to discourage unhealthy food and beverage purchases: The case of Chile. *Food Policy*, Elsevier, v. 71, p. 86–100, 2017.
- CARO, J. C.; VALIZADEH, P.; CORREA, A.; SILVA, A.; NG, S. W. Combined fiscal policies to promote healthier diets: Effects on purchases and consumer welfare. *Plos one*, Public Library of Science San Francisco, CA USA, v. 15, n. 1, p. e0226731, 2020.
- CASTELLÓ, J. V.; CASASNOVAS, G. L. Impact of ssb taxes on sales. *Economics & Human Biology*, Elsevier, v. 36, p. 100821, 2020.
- COLCHERO, M. A.; RIVERA-DOMMARCO, J.; POPKIN, B. M.; NG, S. W. In mexico, evidence of sustained consumer response two years after implementing a sugar-sweetened beverage tax. *Health Affairs*, v. 36, n. 3, p. 564–571, 2017.
- COX, T. L.; WOHLGENANT, M. K. Prices and quality effects in cross-sectional demand analysis. *American journal of agricultural economics*, Wiley Online Library, v. 68, n. 4, p. 908–919, 1986.
- DASSOW, C. *et al.* Imposto ambiental para promover o consumo de alimentos proteicos mais sustentáveis: simulação de um imposto sobre carnes no Brasil. In: ANPEC-ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS CENTROS DE PÓSGRADUAÇÃO EM ECONOMIA [BRAZILIAN ASSOCIATION OF GRADUATE PROGRAMS IN ECONOMICS]. *Anais do 48º Encontro Nacional de Economia da ANPEC*. [S.l.], 2020.
- DEATON, A.; MUELLBAUER, J. An almost ideal demand system. *The American Economic Review*, JSTOR, v. 70, n. 3, p. 312–326, 1980.
- HARDING, M.; LOVENHEIM, M. The effect of prices on nutrition: comparing the impact of product-and nutrient-specific taxes. *Journal of Health Economics*, Elsevier, v. 53, p. 53–71, 2017.

HODGE, A. M.; BASSETT, J. K.; MILNE, R. L.; ENGLISH, D. R.; GILES, G. G. Consumption of sugar-sweetened and artificially sweetened soft drinks and risk of obesity-related cancers. *Public health nutrition*, Cambridge University Press, v. 21, n. 9, p. 1618–1626, 2018.

IBGE. *Pesquisa Nacional de Saúde*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019. Disponível em: <<https://www.pns.iciet.fiocruz.br/wp-content/uploads/2021/02/liv101758.pdf>>.

IECS. *O lado oculto das bebidas açucaradas*. 2020. Disponível em: <<https://www.iecs.org.ar/wp-content/uploads/bebidas-azucaradas-BRASIL-carga-enfermedad.pdf>>.

IHME. *Institute for Health Metrics and Evaluation*. 2021. Disponível em: <<https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>>.

JULIÃO, C. C. B. Taxação de alimentos ultraprocessados: evidências para o Brasil. Universidade Federal de Viçosa, 2019.

KAO, K.-E.; JONES, A. C.; OHINMAA, A.; PAULDEN, M. The health and financial impacts of a sugary drink tax across different income groups in Canada. *Economics & Human Biology*, Elsevier, v. 38, p. 100869, 2020.

KIM, Y.; JE, Y. Prospective association of sugar-sweetened and artificially sweetened beverage intake with risk of hypertension. *Archives of Cardiovascular Diseases*, Elsevier, v. 109, n. 4, p. 242–253, 2016.

LONG, M. W.; GORTMAKER, S. L.; WARD, Z. J.; RESCH, S. C.; MOODIE, M. L.; SACKS, G.; SWINBURN, B. A.; CARTER, R. C.; WANG, Y. C. Cost effectiveness of a sugar-sweetened beverage excise tax in the us. *American journal of preventive medicine*, Elsevier, v. 49, n. 1, p. 112–123, 2015.

LUCINDA, C. R. d. *et al.* Impacto sistêmicos das mudanças no padrão de consumo de bebidas açucaradas, adoçadas ou não, devido aos diferentes cenários de tributação. Associação de Controle do Tabagismo, Promoção da Saúde e dos Direitos Humanos - ACT, 2020. Disponível em: <https://actbr.org.br/uploads/arquivos/relatorio_FIPE.pdf>.

MALIK, V. S.; POPKIN, B. M.; BRAY, G. A.; DESPRÉS, J.-P.; HU, F. B. Sugar-sweetened beverages, obesity, type 2 diabetes mellitus, and cardiovascular disease risk. *Circulation*, Am Heart Assoc, v. 121, n. 11, p. 1356–1364, 2010.

MANYEMA, M.; VEERMAN, L. J.; TUGENDHAFT, A.; LABADARIOS, D.; HOFMAN, K. J. Modelling the potential impact of a sugar-sweetened beverage tax on stroke mortality, costs and health-adjusted life years in south Africa. *BMC Public Health*, Springer, v. 16, n. 1, p. 1–10, 2016.

MONTEIRO, A. d.; DASSOW, C. Preço das bebidas adoçadas no Brasil e o estímulo ao consumo. In: *Anais CONASUM 2021 – CONFACAP 2021 – UFR - Rondonópolis – MT – Brasil*. [s.n.], 2021. Disponível em: <https://eventosacademicos.ufmt.br/index.php/CONASUM/Conasum_Confacap/paper/viewFile/15553/2872>.

NILSON, E. A. F.; ANDRADE, R. d. C. S.; BRITO, D. A. d.; OLIVEIRA, M. L. d. Custos atribuíveis a obesidade, hipertensão e diabetes no Sistema único de Saúde, Brasil, 2018. *Revista Panamericana de Salud Pública*, SciELO Public Health, v. 44, p. e32, 2020.

OPAS/OMS. *Aumentar preço de bebidas adoçadas é uma das melhores estratégias para melhorar alimentação dos brasileiros*. Organização Pan-Americana da Saúde - OPAS/OMS, 2017. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/noticias/10-11-2017-aumentar-preco-bebidas-adoçadas-e-uma-das-melhores-estrategias-para-melhorar>>.

- PEREDA, P.; CHRISTOFOLETTI, M. A.; NG, S. W.; CLARO, R. M.; DURAN, C. A. M. A. C. *Effects of a 20% price increase of sugar-sweetened beverages on consumption and welfare in Brazil*. [S.l.], 2019.
- POI, B. P. Demand-system estimation: Update. *The Stata Journal*, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 8, n. 4, p. 554–556, 2008.
- QUIRMBACH, D.; CORNELSEN, L.; JEBB, S. A.; MARTEAU, T.; SMITH, R. Effect of increasing the price of sugar-sweetened beverages on alcoholic beverage purchases: an economic analysis of sales data. *J Epidemiol Community Health*, BMJ Publishing Group Ltd, v. 72, n. 4, p. 324–330, 2018.
- RAY, R. Measuring the costs of children: an alternative approach. *Journal of Public Economics*, Elsevier, v. 22, n. 1, p. 89–102, 1983.
- SÄLL, S. Environmental food taxes and inequalities: Simulation of a meat tax in Sweden. *Food Policy*, Elsevier, v. 74, p. 147–153, 2018.
- SHEKAR, M.; POPKIN, B. *Obesity: health and economic consequences of an impending global challenge*. [S.l.]: World Bank Publications, 2020.
- SHONKWILER, J. S.; YEN, S. T. Two-step estimation of a censored system of equations. *American Journal of Agricultural Economics*, Wiley Online Library, v. 81, n. 4, p. 972–982, 1999.
- TRAVASSOS, G. F.; COELHO, A. B. A questão da separabilidade fraca na estimação de sistemas de demanda: Uma aplicação para a demanda de carnes no Brasil. *Economia Aplicada*, SciELO Brasil, v. 19, n. 3, p. 507–539, 2015.
- VIGITEL. *Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL) - Ministério da saúde*. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-svs/vigitel>>.
- WANNMACHER, L. Obesidade como fator de risco para morbidade e mortalidade: evidências sobre o manejo com medidas não medicamentosas. *Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS) no Brasil*, v. 1, n. 7, p. 1–10, 2016.
- WHO. *Controlling the global obesity epidemic*. World Health Organization, 2003. Disponível em: <<http://www.who.int/nutrition/topics/obesity/en/>>.
- WHO. Fiscal policies for diet and prevention of noncommunicable diseases: technical meeting report, 5-6 may 2015, geneva, switzerland. World Health Organization, 2016.
- WHO. *Obesity and overweight*. World Health Organization, 2021. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>>.
- ZOCCHIO, J. Após taxaço, pesquisa mostra queda no consumo de bebidas adoçadas no méxico. *O Joio eo Trigo*, 2019.