

# ELASTICIDADE-PREÇO DA DEMANDA DE BEBIDAS ADOÇADAS PRONTAS PARA O CONSUMO NO BRASIL

Auberth Henrik Venson<sup>1</sup>  
Larissa Barbosa Cardoso<sup>2</sup>  
Flaviane Souza Santiago<sup>3</sup>  
Kênia Barreiro de Souza<sup>4</sup>

## RESUMO

A taxações sobre bebidas adoçadas é uma política que tem sido adotada em muitos países latino-americanos com intuito de reduzir consumo o açúcar, assim se tornam relevantes estudo que visem avaliar como a taxaço sobre esses produtos irá afetar sua demanda. O presente estudo tem como objetivo estimar a elasticidade-preço da demanda por bebidas adoçadas prontas para o consumo no Brasil. Para isso foi estimado o modelo *Quadratic Almost Ideal Demand System* (QUAIDS) a partir dos microdados da Pesquisa do Orçamentos Familiares (POF) 2017-2018. O valor calculado da elasticidade-preço da demanda por bebidas adoçadas prontas para consumo foi de -1,40 indicando que uma demanda elástica pelo produto, esse resultado mostra que uma política de taxaço sobre as bebidas adoçadas prontas tem potencial para reduzir o consumo de açúcar da população brasileira, uma vez que um aumento no preço do produto decorrente do aumento da taxaço levará a uma queda mais que proporcional na sai demanda.

**Palavras-chave:** Elasticidade-preço da demanda; Bebidas adoçadas; Pesquisa de Orçamentos Familiares.

## ABSTRACT

Taxation on sugar sweetened beverages is a policy that has been adopted in many Latin American countries with the aim of reducing sugar consumption, so a study that aims to assess how taxation on these products will affect their demand becomes relevant. The present study aims to estimate the price elasticity of demand for ready-to-drink sweetened beverages in Brazil. For this, the Quadratic Almost Ideal Demand System (QUAIDS) model was estimated from microdata from the 2017-2018 Household Budget Survey. The calculated value of the price elasticity of demand for ready-to-drink sugar sweetened beverages was -1.40 indicating that an elastic demand for the product, this result shows that a taxation policy on ready-to-eat sweetened beverages has the potential to reduce sugar consumption of the Brazilian population, since an increase in the price of the product resulting from the increase in taxation will lead to a more than proportional decrease in its demand.

**Keywords:** Price elasticity; Sugar sweetened beverages; Household Budget Survey.

**JEL Classification:** D12, I12, I15.

**Área temática 16:** Descentralização, planejamento regional e desenvolvimento

---

<sup>1</sup> Professor do Departamento de Economia da Universidade Estadual de Londrina.

<sup>2</sup> Professora do Programa de Pós-graduação em Economia da Universidade Federal de Goiás.

<sup>3</sup> Professora do Programa de Pós-graduação em Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora.

<sup>4</sup> Professora do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Econômico da Universidade Federal do Paraná.

## 1. INTRODUÇÃO

O consumo de bebidas adoçadas em países latino-americanos tem crescido em períodos recentes. Popkin e Hawkes (2016) analisaram a evolução do consumo de bebidas adoçadas entre 2009 e 2014 em diferentes países. Os autores identificaram uma tendência de crescimento do consumo de bebidas adoçadas na América Latina nesse período, enquanto regiões mais ricas como América do Norte e Europa Ocidental apresentaram certa estabilidade. América Latina se mostrou uma das regiões com maior ingestão calórica oriunda de bebidas adoçadas.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) (2015) a alta ingestão de bebidas adoçadas pode reduzir o consumo de calorias com maior valor nutricional, levando a uma alimentação menos saudável e aumento no risco de desenvolvimento obesidade e de doenças como diabetes, hipertensão e doenças coronarianas. O crescimento na incidência dessas doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) em países de renda média e baixa representa um empecilho para a redução da pobreza, devido à queda na produtividade e os altos custos de tratamento para essas doenças. (OMS, 2014).

A OMS (2014) recomenda a taxaçoão como um política custo-efetiva para lidar com o crescimento na ingestão de alimentos com alto teor de açúcar. Segundo Allcott et al. (2019), a taxaçoão tem sido a principal ferramenta adotada para inibir o aumento no consumo dessas bebidas adoçadas, de acordo com os autores a implementação dessa taxaçoão tem sido justificada pelos potenciais danos à saúde causados pelo consumo excessivo das bebidas adoçadas. Porém, mesmo com o crescimento recente no consumo de bebidas adoçadas poucos países latino-americanos, em comparação a países europeus e asiáticos, já adotaram essa taxaçoão<sup>5</sup>. De acordo com Popkin e Hawkes (2016) implementação dessas políticas de forma geral é rara em países de menor renda.

O México foi o primeiro país da América Latina a adotar a taxaçoão sobre bebidas adoçadas, sendo também o país latino-americano com mais estudos tratando dessa tributação de alguma maneira (Nakhimovsky et al., 2016). Entretanto, mesmo em países que ainda não adotaram essa política, estudos recentes vindo sendo realizados para analisar possíveis efeitos dessa taxaçoão sobre bebidas adoçadas em países da América Latina. Nesses estudos a abordagem mais comum é a estimação das elasticidades preço da demanda por bebidas adoçadas, para verificar como o consumo desses produtos se comportaria frente a uma taxaçoão.

Estudos que buscaram estimar a elasticidade preço da demanda por bebidas adoçadas para países latino-americanos como Colchero et al. (2015); Paraje (2016); Guerrero-Lopez et al. (2017); Chacon et al. (2018); Maceira et al. (2018); Segovia et al. (2020); Claro et al. (2012); Julião (2019); Relatório FIPE (2020) identificaram de forma geral uma demanda elástica por bebidas adoçadas. Considerando diferentes países e diferentes agregações de bebidas adoçadas, entre esses estudos a elasticidade preço da demanda foi de em média de aproximadamente -1,26, dentro de um intervalo de -0,71 até -1,73.

Contudo, estudos de revisão como Nakhimovsky et al. (2016) e Allcott et al. (2019) destacam que ainda há pouca literatura disponível que tem como foco principal a estimação das elasticidades da demanda por bebidas adoçadas para países da América Latina. Cabe também destacar que o aumento da tributação nesses produtos em países latino-americanos é um fenômeno recente, então os estudos para estimar as elasticidades vem sendo incentivados por essa nova diretriz de política pública, em razão de que as bebidas adoçadas com açúcar estão entre os alimentos associados com desfechos negativos em saúde, destacando-se as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (RONTTO et al., 2018).

---

<sup>5</sup> Para uma lista de países que já implementaram uma taxaçoão adicional sobre bebidas adoçadas ver a Tabela 2 de Allcott et al. (2019).

Nesse contexto, o objetivo do presente estudo é estimar a elasticidade preço da demanda por bebidas adoçadas prontas para consumo no Brasil. A abordagem adotada no presente estudo se diferencia das anteriores pela categorização adotada para os grupos de bebidas adoçadas, em que as bebidas adoçadas foram desagregadas entre bebidas adoçadas prontas para consumo e bebidas adoçadas para preparo.

Essa desagregação foi utilizada levando em consideração o acordo de redução de açúcar realizado em 2018 entre o Ministério da Saúde e entidades do setor de alimentos e bebidas do Brasil, que considerou como bebidas adoçadas as bebidas não alcoólicas, não fermentadas, adoçadas com diferentes formas de adição de açúcar, de baixo valor nutricional e prontas para consumo, incluindo-se, dessa forma, os refrigerantes, refrescos e néctares (BRASIL, 2018), deixando de fora, por exemplo, bebidas em pó ou xaropes concentrados, que são bebidas adoçadas para preparo. Para o cálculo das elasticidades foi utilizado o modelo de sistema de demanda denominado Quadratic Almost Ideal Demand System (QUAIDS), estimado a partir dos microdados da Pesquisa de Orçamentos Familiares de 2017-2018.

Cabe destacar que a tributação sobre bebidas adoçadas, geralmente, é focada nas bebidas prontas para consumo, pois a necessidade de preparo, seja ele apenas a diluição ou a adição de outros ingredientes, pode afetar a validade das informações acerca da quantidade de açúcar adicionado consumido, seja reduzindo ou aumentando. Porém, é relevante a inclusão do grupo de bebidas adoçadas para preparo no sistema de demanda pela possibilidade de substituição entre bebidas adoçadas prontas para consumo e bebidas adoçadas para preparo, pois caso o aumento da tributação sobre bebidas prontas eleve o consumo de bebidas para preparo, o efeito dessa tributação sobre consumo de açúcar de forma geral e sobre os desfechos negativos em saúde associados pode estar sendo subestimado. Também foram incluídos no sistema de demanda alimentos de alto teor de açúcar e/ou calorias, além de outros grupos de bebidas em razão das possibilidades de substituição, conforme destacado por Finkelstein et al. (2013).

O presente estudo possui mais quatro seções além dessa introdução, na segunda seção é apresentada uma breve discussão da literatura que tem como foco principal a estimação da elasticidade preço da demanda por bebidas adoçadas em países da América Latina, em seguida é apresentada a metodologia utilizada, com a base de dados e as variáveis selecionadas e o modelo QUAIDS estimado, depois são discutidos os resultados obtidos e por fim são feitas as considerações finais.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

Essa seção apresenta uma breve revisão de estudos que tem como foco principal a estimação da elasticidade preço da demanda por bebidas adoçadas em países da América Latina. Os estudos utilizam, em geral, métodos de estimação de sistema demanda para obtenção das elasticidades, se destacando as variações dos modelos *Almost Ideal Demand System* (AIDS) e *Quadratic Almost Ideal Demand System* (QUAIDS) como principais técnicas de estimação.

Colchero et. al. (2015) buscaram estimar a elasticidade preço da demanda por bebidas adoçadas no México utilizando um modelo LA/AIDS para analisar o efeito de uma tributação sobre esses produtos, os autores dividiram as bebidas adoçadas entre refrigerantes e outras bebidas adoçadas. Ambas as categorias de bebidas adoçadas se mostraram com demanda elástica, com essas elasticidades sendo maiores para estratos de renda mais baixos e para as famílias rurais ou que vivem em municípios marginalizados.

Paraje (2016) buscou estimar a elasticidade preço da demanda por bebida adoçadas no Equador, bem como identificar possíveis bens substitutos por meio de modelo NL/AIDS. Os resultados mostraram que a demanda por bebidas adoçadas no Equador como sendo elástica e pela elasticidade cruzada por identificado que bebidas não adoçadas são bens substitutos das bebidas adoçadas. A partir da elasticidade renda as bebidas adoçadas foram consideradas com

bens superiores para as classes de renda mais baixas e com bens normais para as classes de renda mais altas.

Guerrero-Lopez et al. (2017) estimaram as elasticidades preço de demanda por bebidas adoçadas no Chile, separando as bebidas adoçadas nas categorias de refrigerantes e de outras bebidas adoçadas. Os autores também buscaram analisar as elasticidades cruzadas das bebidas adoçadas com outros alimentos de alto teor energético (como doces, lanches, entre outros), para isso foram estimados os modelos LA/AIDS e QUAIDS. Em ambos os modelos a demanda por refrigerantes e outras bebidas adoçadas se mostraram elásticas, com a elasticidade das outras bebidas adoçadas sendo maior que elasticidade dos refrigerantes e de acordo com as elasticidades cruzadas todas as outras categorias de produtos apresentaram comportamento de bens substitutos com relação aos refrigerantes.

Chacon et al. (2018) estimaram elasticidade preço, elasticidade cruzada, elasticidade despesa para bebidas adoçadas e outras bebidas para a Guatemala utilizando um modelo NL/AIDS. Os autores incluíram no modelo uma variável para medir segurança alimentar das famílias e identificaram que maior consumo de bebidas adoçadas está relacionado com insegurança alimentar. A demanda por refrigerante se mostrou elástica, com maior elasticidade para as famílias rurais, cabendo destacar a demanda se mostrou inelástica para as famílias urbanas. Todas as bebidas consideradas (refrigerantes, sucos embalados, leite e água engarrafada) se mostraram bens normais. Já as elasticidades cruzadas apresentaram resultados ambíguos com relação a significância estatística nessas estimações.

Maceira et al. (2018) estimaram as elasticidades da demanda por bebidas adoçadas na Argentina, dividindo as bebidas adoçadas em duas categorias: refrigerantes; e sucos e águas saborizadas, para isso foi estimado um modelo NL/AIDS. Os resultados indicaram que as demandas de ambas as categorias de bebidas adoçadas foram elásticas e com valores de elasticidade bem próximos. As duas categorias de bebidas adoçadas foram identificadas como bens normais e se mostraram bens substitutos entre si.

Segovia et al. (2020) estimaram a elasticidade da demanda por bebidas adoçadas para o Equador a partir de um modelo QUAIDS, os autores separam as bebidas adoçadas em duas categorias: refrigerantes e outras bebidas adoçadas. Os resultados mostraram que as demandas pelas duas categorias de bebidas adoçadas foram elásticas e as duas categorias de bebidas adoçadas se mostraram como bens complementares entre si, os autores apontaram café e chá como bens substitutos das bebidas adoçadas.

Para o Brasil o primeiro estudo realizado que teve como foco principal a estimação das elasticidades da demanda por bebidas adoçadas foi o estudo de Claro et al. (2012), que buscaram estimar a elasticidade preço da demanda por bebidas adoçadas a partir dos dados da POF 2002-2003. Os autores identificaram uma demanda por bebidas adoçadas inelástica; contudo, esses resultados foram obtidos através de estimação de um modelo de MQO, que é um método limitado para o cálculo de elasticidades em comparação aos métodos de estimação de sistemas de demanda. Já no contexto dos métodos de estimação de sistema de demanda se destacam os estudos mais recente de Julião (2019) e o Relatório FIPE (2020), que estimaram um modelo QUAIDS para o cálculo das elasticidades da demanda por bebidas adoçadas no Brasil.

Julião (2019) estimou a demanda por bebidas adoçadas no Brasil a partir dos dados da POF 2008-2009, a autora analisou as elasticidades de 4 categorias de bebidas adoçadas: refrigerantes de cola, demais refrigerantes, bebidas energéticas e sucos industrializados. Os resultados mostraram que uma demanda inelástica por refrigerantes de cola e por bebidas energéticas e uma demanda elástica pelos demais refrigerantes e por sucos industrializados. Também foi identificado que bolos e guloseimas e outros alimentos processados foram considerados bens complementares de refrigerantes de cola e demais refrigerantes, já com

relação a bens substitutos leite, chá, café e bebidas lácteas se destacaram como substitutos de refrigerantes de cola e demais refrigerantes.

Segundo o Relatório FIPE (2020), que estimou as elasticidades de demanda por bebidas adoçadas no Brasil a partir dos dados da POF 2017-2018, a demanda por refrigerantes, por bebidas adoçadas a base de leite, chocolate ou soja e por outras bebidas adoçadas se mostraram elásticas. Leite, suco natural, café e chá se mostraram como bens substitutos das bebidas adoçadas e cabe destacar também que essas categorias de bebidas foram consideradas como bens substitutos entre si.

Os estudos em geral apontam para uma tendência de demanda elástica por bebidas adoçadas nos países latino-americanos. Os estudos se diferenciam em relação as variações dos modelos AIDS e QUAIDS utilizados e em relação às desagregações utilizadas para a categorização do grupo de bebidas adoçadas. O presente estudo tem principal diferencial a desagregação das bebidas adoçadas entre prontas para consumo e para preparo, desagregação que não foi feita em nenhum dos estudos discutidos, essa separação entre bebidas prontas e para preparo é adequada pois a tributação sobre bebidas adoçadas visando redução do consumo incide, em geral, sobre as bebidas prontas para consumo, essa abordagem também leva em consideração a possibilidade substituição entre as bebidas prontas e para preparo. Assim as elasticidades estimadas com essa desagregação são mais acuradas em termos de medir o efeito da tributação sobre o consumo de bebidas adoçadas.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1. BASE DE DADOS E VARIÁVEIS SELECIONADAS.**

Para realização da estimação das elasticidades da demanda por bebidas adoçadas no Brasil, foram empregados os microdados da Pesquisa Orçamentos Familiares (POF) 2017-2018. A POF é realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e visa mensurar as estruturas de consumo, dos gastos, dos rendimentos e parte da variação patrimonial das famílias. Possibilitando traçar um perfil das condições de vida da população brasileira a partir da análise de seus orçamentos domésticos.

A POF é uma pesquisa amostral de abrangência nacional e representativa da população brasileira. Para a POF 2017-2018, adotou-se um plano amostral denominado como conglomerado em dois estágios. As unidades primárias de amostragem (UPA) são compostas pelos setores censitários ou agregados de setores, as UPAs foram selecionadas por amostragem com probabilidade proporcional ao número de domicílios existentes no setor, dentro de cada estrato final, compondo a amostra mestra, as unidades secundárias de amostragem foram os domicílios particulares permanentes, selecionados por amostragem aleatória simples sem reposição. (IBGE, 2019).

As informações da POF foram obtidas diretamente nos domicílios particulares permanentes selecionados, por meio de entrevistas, junto aos seus moradores, durante um período de nove dias consecutivos (IBGE, 2020). A coleta dos dados da POF é realizada pela aplicação de sete blocos de questionários: POF 1; POF 2; POF 3; POF 4; POF 5; POF 6 e POF 7.

Na POF 1, foram obtidas informações gerais sobre o domicílio e dos moradores como: tipo do domicílio, número de cômodos, forma de abastecimento de água, tipo de esgotamento sanitário, origem da energia elétrica, relação com a pessoa de referência da unidade de consumo, sexo, idade, escolaridade, a cor ou raça, entre outras. Na POF 2, foram pesquisadas as aquisições de produtos de uso comum da família, além das despesas com serviços e taxas de energia elétrica, água e esgoto, telefone fixo, gás de uso doméstico, aluguel, condomínio, prestação e outras despesas do domicílio principal, serviços domésticos, construção, reforma e

pequenos reparos de habitação, aquisição, aluguel, consertos ou manutenção de móveis, eletrodomésticos, máquinas e utensílios de uso doméstico, aquisição de artigos de decoração e equipamentos diversos. Na POF 3, foram registradas informações sobre aquisições de alimentos, bebidas, artigos e produtos de limpeza, combustíveis de uso doméstico e outros produtos, cuja aquisição costuma ser frequente e, em geral, servem a todos os moradores. Na POF 4, foram investigados os tipos de aquisições de produtos e respectivas despesas com produtos e serviços caracterizados de uso ou finalidade individual. Na POF 5, foram pesquisados todos os rendimentos monetários obtidos através de trabalho, de transferências, outros rendimentos e receitas e empréstimos, também foram pesquisadas informações sobre depósitos e retiradas relativas a aplicações financeiras. No POF 6, foram obtidas informações de caráter subjetivo, a respeito das condições de vida da unidade de consumo, neste questionário foi levantada a opinião do respondente sobre a suficiência do rendimento mensal, a quantidade e qualidade dos alimentos para consumo pela família, as condições de moradia e do entorno do domicílio e a capacidade ou não de pagamento de algumas despesas referentes ao domicílio. Na POF 7, foram pesquisadas informações referentes ao consumo alimentar efetivo de todos os indivíduos moradores com 10 anos ou mais de idade, pertencentes ao domicílio (IBGE, 2019).

Neste estudo, foram utilizadas as informações obtidas a partir do questionário da POF 7 referente ao consumo alimentar, que inclui as despesas e do consumo de bebidas adoçadas. A POF 7, Bloco de consumo alimentar pessoal, foi investigado em uma subamostra de domicílios selecionados, durante dois dias não consecutivos, para os moradores com 10 anos ou mais de idade, para o registro de todos os alimentos e bebidas consumidos dentro e fora do domicílio (IBGE, 2019).

O presente tem como foco analisar as elasticidades da demanda por bebidas adoçadas no Brasil, são considerados bebidas adoçadas um grupo de produtos contendo refrigerantes, os refrescos e néctares, excluindo-se as versões diet (ou zero) dos mesmos. Contudo, optou-se por dividir o grupo das bebidas adoçadas entre aquelas prontas para consumo e aquelas que necessitam de algum preparo como refrescos em pó e as bebidas concentradas. A necessidade de preparo, seja ele apenas a diluição ou a adição de outros ingredientes, poderia afetar a validade das informações acerca da quantidade de açúcar consumida pelos respondentes, podendo aumentar ou diminuir a concentração de açúcar ingerida. Assim, essa desagregação de categorias de bebidas adoçadas facilitaria posteriores análises acerca de como variações no consumo de bebidas adoçadas afeta desfechos negativos de saúde associados ao consumo de açúcar.

Outro ponto relevante para a adoção dessa separação entre bebidas adoçadas prontas para consumo e bebidas adoçadas para preparo é de que a taxação sobre bebidas adoçadas é focada principalmente em refrigerantes, refrescos e néctares podendo abrir uma possibilidade de substituição entre bebidas prontas e bebidas para preparo.

As demais variáveis selecionadas para compor o sistema de demanda estimado seguiram a abordagem empregada por Finkelstein et al. (2013), que para analisar a demanda por bebidas adoçadas buscou levar em consideração a substituição de bebidas adoçadas por alimentos de alto teor de açúcar e/ou calorias, além de outros grupos de bebidas. Dessa forma os grupos de produtos considerados no sistema de demanda estimado no presente estudo foram: 1 - Bebidas Adoçadas Pronta para Consumo; 2 - Refrigerante Diet; 3 - Suco Natural; 4 - Bebidas Adoçadas para Preparo; 5 - Bebidas Lácteas; 6 - Energéticos; 7 - Leite; 8 - Café e Chá; 9 - Água; 10 - Sorvete; 11 - Doces; 12 - Salgados, Lanches e Pizza; 13 - Panificados; 14 - Outros alimentos. O sistema de demanda foi estimado a partir das observações com dados completos para todas os grupos de produtos considerados, tendo sido então modelo final estimado a partir de uma amostra com 48.040 observações.

A tabela 1 apresenta uma breve descrição sobre o consumo das categorias de produtos considerada na estimação do modelo QUAIDS. Foi observado que 24,05% das famílias

consumiram bebidas adoçadas prontas. O gasto médio das famílias com as bebidas adoçadas prontas foi R\$2,56 e as na média as famílias comprometeram 2,23% da sua renda com a aquisição desses produtos. Para as bebidas adoçadas para preparo, foi observado que 15,39% das famílias consumiram esses produtos, as famílias tiveram uma despesa média R\$1,27 e gastando em média 0,90% da renda com o consumo dessas bebidas para preparo. Notou-se que o consumo de bebidas adoçadas prontas tem uma prevalência de quase nove pontos percentuais maior que o consumo das bebidas para preparo e com a despesa média e a parcela da renda gasta mais que o dobro maior para as bebidas prontas em relação as bebidas para preparo. Cabe ainda destacar que 6,16% das famílias consomem ambos os produtos de acordo com os dados da POF 2017-2018.

Tabela 1 – Proporção de famílias que consumiram, despesa média e parcela da renda em média com os produtos componentes do sistema de demanda – Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018 - Brasil.

Grupos de produtos do sistema de demanda	Família que consumiram (%)	Despesa média das famílias (R\$)	Parcela da renda gasta (%)
Bebidas Adoçadas Pronta para Consumo	24,05	2,56	2,23
Refrigerante Diet	0,94	0,08	0,04
Suco Natural	5,04	0,84	0,51
Bebidas Adoçadas para Preparo	15,39	1,27	0,9
Bebidas Lácteas	19,91	2,06	1,4
Energéticos	0,81	0,08	0,05
Leite	40,83	5,28	4,87
Café e Chá	27,6	3,4	2,5
Água	7,02	0,66	0,74
Sorvete	2,83	0,45	0,28
Doces	16,72	1,92	1,14
Salgados, Lanches e Pizza	9,58	1,62	1,11
Panificados	31,98	2,91	2,67
Outros	98,97	106,63	81,54

Fonte: Elaboração própria.

Entre as demais categorias de produtos incluídas no sistema demanda, se destacam em termos de consumo Leite, Panificados e Café e Chá. O Leite foi o produto com maior ocorrência do consumo com 40,83 % das famílias tendo consumido o produto, também foi o produto com maior despesa média e maior parcela da renda gasta em média. Seguido pelas categorias de Panificados e Café e Chá que foram, respectivamente, a segunda e a terceira colocadas em termos de ocorrência de consumo, despesa média e parcela da renda gasta em média.

### 3.2. QUADRATIC ALMOST IDEAL DEMAND SYSTEM

Para permitir o cálculo das elasticidades da demanda por bebidas adoçadas no Brasil foi estimado um modelo de sistema de demanda denominado Quadratic Almost Ideal Demand System (QUAIDS) desenvolvido por Banks et al. (1997). O modelo QUAIDS possui como variável depende a parcela de despesa total com alimentação gasta com cada um dos grupos de produtos considerados.

O sistema de demanda estimado pelo modelo QUAIDS é por definido por Banks et al. (1997) como:

$$w_i = \alpha_i + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i \ln \left( \frac{m_h}{a(\mathbf{p})} \right) + \frac{\lambda_i}{b(\mathbf{p})} \left[ \ln \left( \frac{m_h}{a(\mathbf{p})} \right) \right]^2 \quad (1)$$

em que  $w_i$  é a parcela da despesa total com alimentos gasta com produto  $i$ ;  $p_j$  é o preço do produto  $j$ ;  $m_h$  é a despesa total com alimentação do domicílio  $h$ ;  $b(\mathbf{p})$  e  $a(\mathbf{p})$  são, respectivamente, os índices de preços de Matsuda e Tornqvist<sup>6</sup>;  $\alpha_i$ ,  $\gamma_{ij}$ ,  $\beta_i$  e  $\lambda_i$  são os parâmetros a serem estimados pelo modelo. Os parâmetros do modelo QUAIDS foram estimados pelo método *nonlinear seemingly unrelated regression* (NLSUR).

Obtidos os parâmetros do modelo QUAIDS pode ser calculada a elasticidade preço da demanda, que mede a variação percentual na demanda um produto em relação a uma variação percentual em seu preço, através da equação:

$$e_{ij} = \frac{\gamma_{ij} + \mu_i (\alpha_i + \sum_{k=1}^K \gamma_{kj} \ln p_k) - \frac{\lambda_i \beta_i}{b(\mathbf{p})} \left[ \ln \left( \frac{m_h}{a(\mathbf{p})} \right) \right]^2}{w_i} - \delta_{ij} \quad (2)$$

em que  $\mu_i = \beta_i + 2\lambda_i \ln \left( \frac{m_h}{a(\mathbf{p})} \right)$  e  $\delta_{ij}$  é o delta de Kronecker que assume valor 1 para a elasticidade preço da demanda e valor 0 para as elasticidades preço-cruzada. Também é possível obter a elasticidade dispêndio, que é dada por:

$$e_i = \frac{\beta_i + \frac{2\lambda_i}{b(\mathbf{p})} \ln \left( \frac{m_h}{a(\mathbf{p})} \right)}{w_i} + 1 \quad (3)$$

Entretanto, conforme destacado em Julião (2019) e Segovia et al. (2020), muitas famílias podem não realizar despesas com bebidas adoçadas (ou em qualquer outra categoria de produto que compõe o sistema de demanda estimado), sendo necessário corrigir as equações do sistema para a possibilidade de consumo zero. Para lidar com esse problema de consumo zero, foram estimados modelos probit<sup>7</sup> para obter as probabilidades de as famílias consumirem cada produto e essas probabilidades de consumo foram incluídas na estimação do sistema de demanda e no posterior cálculo das elasticidades<sup>8</sup>.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

<sup>6</sup> Para o cálculo detalhado desses índices de preços ver Matsuda (2006).

<sup>7</sup> Os modelos probit estimados tiveram como variável dependente se houve consumo da categoria de produto no domicílio e a variáveis independentes foram índice de preço de tornqvist; domicílio urbano; região; gênero da pessoa de referência; anos de estudo da pessoa de referência; etnia da pessoa de referência; número de moradores entre 0 e 5 anos, entre 6 e 12 anos, entre 13 e 18 anos, entre 19 e 59 anos, com 60 anos ou mais; logaritmo da renda per capita; presença de água encanada, de rede esgoto, de forno, de fogão, de geladeira e de freezer no domicílio; se o domicílio possui cartão crédito; número de cômodos no domicílio. Para os parâmetros dos modelos probit estimados ver Tabela A1.

<sup>8</sup> Para uma exposição mais detalhada da solução do problema de consumo zero no contexto de modelos QUAIDS ver Julião (2019) e Segovia et al. (2020).

Antes de apresentar os resultados das estimações das elasticidades preço próprio e preço cruzada da demanda por bebida adoçadas, é interessante observar alguns aspectos a respeito da proporção de famílias que consumiram bebidas adoçadas, tanto prontas como para preparo, bem como a média das despesas dessas e média de despesas das famílias em geral com esses produtos. A Tabela 2 apresenta a parcela das famílias que consumiram bebidas adoçadas, média da despesa das famílias em geral, a média de despesas das famílias que consumiram e parcela da renda gasta pelas famílias que consumiram por região.

Foi possível notar que a região Sul foi a região com a maior parcela de famílias que consumiram bebidas adoçadas prontas, já para bebidas adoçadas para preparo a região Sudeste apresentou a maior prevalência no consumo, porém com valor quase idêntico na região Sul. Com relação às despesas médias, a região Sul teve maior média com bebidas prontas no geral, porém ao considerar apenas as famílias que realizaram consumo a região Sudeste teve a maior despesa média, porém foi na região Centro-Oeste que famílias que consumiram bebidas adoçadas prontas comprometeram a maior parcela do sua renda com o produto. Para as bebidas para preparo, em termos de despesa média das famílias geral a região Sudeste obteve a maior despesa média, resultado que também se repetiu considerando apenas as famílias que consumiram o produto, porém na região Centro-Oeste foi onde as famílias que consumiram bebidas adoçadas para preparo gastaram a maior parcela de suas rendas com essa categoria de produto.

Tabela 2 – Proporção de famílias que consumiram bebidas adoçada, despesa média com bebidas adoçadas das famílias e despesa média das famílias e parcela da renda gasta com bebidas adoçadas entre as famílias que consumiram bebidas adoçadas por região – Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018 - Brasil.

Região	Bebidas adoçadas prontas para consumo				Bebidas adoçadas para preparo			
	Família que consumiram (%)	Despesa média das famílias (R\$)	Despesa média das famílias que consumiram (R\$)	Parcela da renda gasta pelas famílias que consumiram (%)	Família que consumiram (%)	Despesa média das famílias (R\$)	Despesa média das famílias que consumiram (R\$)	Parcela da renda gasta pelas famílias que consumiram (%)
Norte	20,33	1,83	8,99	8,69	11,32	0,61	5,36	4,28
Nordeste	16,64	1,42	8,56	8,70	9,06	0,53	5,81	4,84
Cento-Oeste	24,81	2,65	10,68	10,27	16,73	1,46	8,72	6,29
Sudeste	26,52	3,04	11,48	9,21	18,89	1,71	9,08	6,08
Sul	32,29	3,52	10,91	9,58	18,88	1,60	8,51	5,74

Fonte: Elaboração própria.

A região Nordeste foi a que apresentou menor prevalência do consumo e menores despesas médias, tanto para as bebidas adoçadas prontas para o consumo como para as bebidas adoçadas para preparo, sendo que a prevalência do consumo e as despesas médias de bebidas para preparo no Sul, Sudeste e Centro-Oeste estão acima ou muito próximas ao a prevalência no consumo e despesas médias das bebidas prontas no Nordeste. Contudo ao considerar a parcela da renda gasta com as bebidas adoçadas, foi na região Norte que famílias gastaram a menor parcela de suas rendas com o consumo desses produtos.

Na Tabela 3 são apresentadas a proporção de famílias que consumiram bebidas adoçadas, média da despesa das famílias em geral, a média de despesas das famílias que consumiram e parcela da renda gasta pelas famílias que consumiram por domicílio urbano ou rural. Pela Tabela 3 foi possível observar a prevalência de consumo de ambas as categorias de bebidas adoçadas foi maior entre as famílias cujos domicílios se encontram em áreas urbanas que entre s famílias que residem em áreas rurais, sendo que a prevalência do consumo de bebidas para preparo entre as famílias urbanas foi maior que a prevalência no consumo de bebidas prontas entre as famílias rurais

Com relação às despesas médias e parcela da renda gasta, se manteve o padrão das famílias urbanas com maiores gastos e maior parcela da renda gasta. Porém ao observar a despesa média e parcela da renda gasta das famílias consumiram bebidas prontas, os valores das famílias urbanas e rurais são bem próximos, enquanto a para as famílias que consumiram bebidas para preparo a diferença entre despesa média a parcela da renda gasta em média entre as famílias urbanas e rurais é maior.

Tabela 3 - Proporção de famílias que consumiram bebidas adoçada, despesa média com bebidas adoçadas das famílias e despesa média das famílias e parcela da renda gasta com bebidas adoçadas entre as famílias que consumiram bebidas adoçadas por domicílio urbano ou rural – Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018 - Brasil.

Domicílio Urbano ou Rural	Bebidas adoçadas prontas para consumo				Bebidas adoçadas para preparo			
	Família que consumiram (%)	Despesa média das famílias (R\$)	Despesa média das famílias que consumiram (R\$)	Parcela da renda gasta pelas famílias que consumiram (%)	Família que consumiram (%)	Despesa média das famílias (R\$)	Despesa média das famílias que consumiram (R\$)	Parcela da renda gasta pelas famílias que consumiram (%)
Urbano	25,41	2,70	10,65	9,25	16,41	1,36	8,34	5,85
Rural	16,17	1,63	10,09	9,17	9,83	0,70	7,10	4,55

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 4 apresenta a proporção de famílias que consumiram bebidas adoçadas, média da despesa das famílias em geral, a média de despesas das famílias que consumiram e parcela da renda gasta pelas famílias que consumiram por classe de renda<sup>9</sup>. Pelos resultados da Tabela 4, notou-se que a parcela de famílias que consomem bebidas adoçadas prontas para consumo cresce de acordo com a classe de renda até a classe de 10 até 20 salários-mínimos e apresenta uma queda nessa proporção entre famílias acima de 20 salários-mínimos e o mesmo padrão foi observado para a despesa média geral, com as famílias com renda entre 10 e 20 salários-mínimos apresenta a maior despesa média. Contudo considerando apenas as famílias que realizaram o consumo de bebidas adoçadas prontas as famílias com renda acima 20 salários-mínimos que apresentam a maior despesa média.

Outro ponto para destacar é que a parcela da renda gasta pelas famílias que consumiram bebidas adoçadas prontas é maior entre as famílias de menor renda, as famílias que em média comprometem maior parcela da renda com esses produtos são as famílias de menor renda e as famílias que comprometem a menor parcela da sua com o consumo são as famílias de classes de renda mais altas.

Com relação ao consumo de bebidas adoçadas para preparo, a incidência do consumo desse produto cresce de acordo com a classe de renda, com as menores classes de renda tendo menor parcela de famílias realizando o consumo e maior classe de renda com maior parcela de famílias que realizaram o consumo de bebidas para preparo. Para as despesas esse padrão se manteve, com a despesa média com bebidas adoçadas para preparo crescendo de acordo com classe, tanto para as famílias que consumiram como para as famílias em geral.

<sup>9</sup> As classes de renda foram divididas de acordo com salário-mínimo de 2018.

Tabela 4 - Proporção de famílias que consumiram bebidas adoçada, despesa média com bebidas adoçadas das famílias e despesa média das famílias e parcela da renda gasta com bebidas adoçadas entre as famílias que consumiram bebidas adoçadas por classe de renda – Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018 - Brasil.

Classes de renda	Bebidas adoçadas prontas para consumo				Bebidas adoçadas para preparo			
	Família que consumiram (%)	Despesa média das famílias (R\$)	Despesa média das famílias que consumiram (R\$)	Parcela da renda gasta pelas famílias que consumiram (%)	Família que consumiram (%)	Despesa média das famílias (R\$)	Despesa média das famílias que consumiram (R\$)	Parcela da renda gasta pelas famílias que consumiram (%)
De 0 até 2 salários-mínimos	15,35	1,19	7,74	11,87	11,25	0,54	4,73	6,06
Acima de 2 até 4 salários-mínimos	21,69	2,01	9,26	9,88	13,59	0,87	6,43	5,57
Acima de 4 até 10 salários-mínimos	29,85	3,39	11,37	9,02	17,90	1,61	9,03	5,78
Acima de 10 até 20 salários-mínimos	33,64	4,52	13,44	6,89	21,13	2,46	11,68	5,70
Acima de 20 salários-mínimos	27,62	3,82	13,83	5,18	23,39	3,34	14,28	5,47

Fonte: Elaboração própria.

Em relação a parcela da renda gasta com bebidas adoçadas para preparo pelas famílias que realizaram o consumo desses produtos, também foi observado que as famílias da classe de renda mais baixa foram as que comprometeram a maior

Na Tabela 5 é apresentada a proporção de famílias que consumiram bebidas adoçadas, média da despesa das famílias em geral, a média de despesas das famílias que consumiram e parcela da renda gasta pelas famílias que consumiram por número de moradores e presença menores de 18 anos na família. Com relação ao número de moradores, famílias com apenas 1 indivíduo apresentam menor prevalência de consumo tanto para bebidas adoçadas prontas com para bebidas adoçadas para preparo e menor despesa média com esses produtos, porém essas famílias são as gastam a maior parcela da renda com as bebidas adoçadas.

Famílias com 4 a 5 membros apresentam maior incidência de consumo de bebidas adoçadas prontas, já famílias com 6 ou mais membros apresentam a maior despesa média entre famílias que consumiram essas bebidas. Para as bebidas adoçadas para preparo, a maior incidência de consumo está entre as famílias com 6 ou mais membros, porém as maiores despesas médias das famílias que realizaram o consumo de bebidas para preparo foram de famílias com 2 a 3 membros e de famílias com 4 a 5 membros. Cabe também destacar que as famílias com mais membros foram as que gastaram a menor parcela de suas renda no consumo de bebidas adoçadas, tanto as prontas para consumo como as para preparo.

Tabela 5 - Proporção de famílias que consumiram bebidas adoçada, despesa média com bebidas adoçadas das famílias e despesa média das famílias e parcela da renda gasta com bebidas adoçadas entre as famílias que consumiram bebidas adoçadas por número de moradores e presença de menores de 18 na família – Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018 - Brasil.

Moradores	Bebidas adoçadas prontas para consumo				Bebidas adoçadas para preparo			
	Família que consumiram (%)	Despesa média das famílias (R\$)	Despesa média das famílias que consumiram (R\$)	Parcela da renda gasta pelas famílias que consumiram (%)	Família que consumiram (%)	Despesa média das famílias (R\$)	Despesa média das famílias que consumiram (R\$)	Parcela da renda gasta pelas famílias que consumiram (%)
1 morador	15,07	1,36	9,07	11,80	10,47	0,72	6,93	7,61
2 a 3 moradores	24,18	2,54	10,52	9,21	14,84	1,22	8,22	6,09
4 a 5 moradores	28,06	3,09	11,02	9,07	18,24	1,60	8,23	5,02
6 ou mais moradores	25,17	2,79	11,09	7,25	19,51	1,4	7,25	4,40
Possui moradores com até 18 anos	26,57	2,79	10,50	9,28	18,45	1,44	7,85	5,24
Não possui moradores com até 18 anos	21,82	2,34	10,72	9,20	12,72	1,11	8,74	6,42

Fonte: Elaboração própria.

Com relação a presença de menores de 18 anos na família, foi observado que as famílias que possuem menores 18 anos apresentam maior prevalência de consumo e maiores despesas médias com bebidas adoçadas, tanto para bebidas prontas como para as bebidas para preparo. Porém, entre as famílias que realizaram o consumo, as famílias que não possuem menores de 18 anos foram as que apresentam maiores despesas médias para ambas as categorias de bebidas adoçadas e que gastaram a maior parcela da renda com o consumo das bebidas para preparo.

Após essa breve análise descritiva que observou alguns padrões de prevalência de consumo e despesas médias das famílias brasileiras com bebidas adoçadas, as Tabelas 6 e 7 apresentam as elasticidades calculadas a partir dos parâmetros estimados pelo modelo QUAIDS. A Tabela 6 apresenta as elasticidades preço-próprio e as elasticidades preço cruzada das categorias de produtos selecionadas para compor o sistema de demanda, já a Tabela 6 traz a elasticidade dispêndio de cada uma dessas categorias de produtos.

Pelos resultados obtidos na Tabela 6, foi identificada uma elasticidade preço da demanda de -1,40 para as bebidas adoçadas prontas para o consumo, indicando que demanda por esse tipo de produto é elástica, levando a variações na demanda mais do que proporcionais a variações no seu preço. Esse resultado encontrado segue a tendência dos resultados de estimativas elasticidades da demanda por bebidas adoçadas para outros países latino-americanos, como as encontradas por Paraje (2016) para o Equador; Guerrero-Lopez et al (2017) para o Chile; Chacon et al (2018) para a Guatemala; Maceira et al (2018) para Argentina e Segovia et al (2020) para Equador, e de resultados encontrados em estudos anteriores para o Brasil como Julião (2019) e o Relatório FIPE (2020).

Esses resultados apontam que, independentemente da forma na qual a bebidas adoçadas são agrupadas, seja considerando um grupo geral de bebidas adoçadas, seja desagregando entre as bebidas adoçadas em grupos menores como refrigerantes, refrescos, néctares, entre outros desagregações e agrupamentos possíveis, existe uma tendência de demanda elástica por bebidas adoçadas de forma geral nos países latino-americanos. Assim, políticas de taxaço sobre esses

produtos apresentam um certo potencial para gerar uma redução significativa no consumo de açúcar por parte da população e consequentemente combater os desfechos negativos de saúde associados, conforme destacado por Nakhimovsky et al (2016), porém essa taxaço sobre bebidas adoçadas não pode ser única política adotada nesse sentido.

Em relação as bebidas adoçadas para preparo, a demanda por essa categoria de produto se mostrou bem mais sensível a mudanças nos preços, com uma elasticidade de -3,59, do que a demanda por bebidas prontas, entretanto, o ponto principal a ser observado com a separação das bebidas adoçadas entre pronta para consumo e para preparo está elasticidade preço cruzada das duas categorias. Seria esperado que as bebidas adoçadas para preparo fossem bens substitutos das bebidas prontas, porém a elasticidade preço cruzada negativa encontrada indicou que bebidas prontas e bebidas preparo são bens complementares, Segovia et al (2020) já haviam apontado uma existência de complementariedade entre diferentes grupos de bebidas adoçadas. Assim, uma taxaço sobre as bebidas prontas além de levar uma redução no consumo delas leva também a uma queda no consumo das bebidas adoçadas para preparo.

Considerando que um dos objetivos da taxaço sobre bebidas adoçadas é redução no consumo de açúcar de uma forma geral, outras elasticidades cruzadas relevantes de serem observadas são com relação ao consumo de doces e sorvetes. Em relação ao consumo de sorvetes a elasticidade cruzada não foi estatisticamente significativa, não havendo então evidência de substituição ou complementariedade entre bebidas adoçadas prontas e sorvetes, já para os doces foi identificado que eles são bens complementares às bebidas adoçadas prontas. Esse resultado é condizente com os encontrados por Finkelstein et al (2013); Colchero et al (2015) e Julião (2019), que já haviam apontado doces como bens complementares em relação a bebidas adoçadas.

Esses resultados das elasticidades cruzadas mostram que uma taxaço sobre as bebidas adoçadas prontas tem potencial para levar a uma redução o consumo de açúcar da população de forma direta, com a queda em sua própria demanda, e de forma indireta com queda na demanda pelos seus bens complementares, como doces e bebidas adoçadas para preparo.

Em relação a bens substitutos, cabe destacar o grupo de sucos naturais como um substituto relevantes para as bebidas adoçadas prontas, essa relação de substituição entre bebidas adoçadas e suco natural já havia sido destacada por estudos como Julião (2019) e o Relatório FIPE (2020). Outros bens substitutos para as bebidas adoçadas prontas foram o grupo de energéticos e o grupo de salgados, lanches e pizza.

Tabela 6 – Elasticidades preço da demanda e elasticidades preço cruzadas estimados pelo modelo QUAIDS – Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018 - Brasil.

	Elasticidade-preço													
	Bebidas Adoçadas Pronta para Consumo	Refrigerante Diet	Suco Natural	Bebidas Adoçadas para Preparo	Bebidas Lácteas	Energéticos	Leite	Café e Chá	Água	Sorvete	Doces	Salgados, Lanches e Pizza	Panificados	Outros
Bebidas Adoçadas Prontas para Consumo	<b>-1,40***</b>	-0,37***	0,26***	-0,09***	0,08	0,09**	0,03	-0,03	-0,02	-0,03	-0,11***	0,18**	-0,02	0,36***
Refrigerante Diet	-0,73***	<b>-2,00***</b>	-0,80***	-0,09	-0,02	0,50***	-0,43***	0,65***	-0,32***	0,14	-0,40***	0,10	-1,06***	0,02***
Suco Natural	0,20***	-0,32***	<b>-2,84***</b>	-0,06**	0,00	0,29***	0,30***	-0,03	-0,75***	2,51***	0,04	-0,17**	-0,15***	-0,15**
Bebidas Adoçadas para Preparo	-0,12***	-0,07***	-0,12**	<b>-3,35***</b>	-0,10***	0,41***	0,14**	-0,06***	-0,60***	-0,37***	-0,38***	0,35***	-0,22***	-0,01***
Bebidas Lácteas	0,12	-0,02	0,00	-0,09***	<b>-1,99***</b>	0,04	0,10	0,02	-0,05*	0,09	-0,20***	-0,15*	-0,23***	0,37***
Energéticos	0,21***	0,46***	0,67***	0,50***	0,08	<b>-0,46**</b>	0,33***	0,05	-0,11	0,81***	0,29***	-0,64***	0,22***	0,72***
Leite	0,01	-0,16***	0,26***	0,04**	0,03	0,09***	<b>-1,53***</b>	-0,04***	-0,35***	-0,10***	-0,07***	-0,55***	-0,09***	-1,35***
Café e Chá	-0,05	0,32***	-0,04***	-0,06***	-0,01	0,00	-0,09***	<b>-2,50***</b>	0,11***	-0,58***	-0,09***	-0,10*	-0,09***	-0,41***
Água	-0,07	-0,10***	-0,60***	-0,27***	-0,06*	-0,04	-0,46***	0,00***	<b>-3,36***</b>	0,06	-0,30***	-0,55***	-0,05	-1,55***
Sorvete	0,00	0,07	3,28***	-0,24***	0,09	0,45***	-0,08***	-0,54***	0,12	<b>-3,85***</b>	-0,37***	-0,38***	0,21**	0,10***
Doces	-0,10***	-0,27***	0,09	-0,33***	-0,18***	0,20***	0,00***	-0,05	-0,58***	-0,50***	<b>-0,85***</b>	-1,03***	-0,26***	1,29***
Salgados, Lanches e Pizza	0,21***	0,05	-0,19**	0,22***	-0,08*	-0,34***	-0,69***	-0,03*	-0,78***	-0,35***	-0,71***	<b>-1,69***</b>	-0,42***	-0,52***
Panificados	-0,03	-0,56***	-0,86***	-0,16***	-0,19***	0,09***	-0,14***	-0,07***	0,04	0,17***	-0,25***	-0,51***	<b>-1,48***</b>	0,30***
Outros	-0,03***	0,00***	-0,01***	-0,02***	-0,02***	-0,01***	-0,11***	-0,04***	0,00***	-0,02***	-0,02***	-0,04***	-0,04***	<b>-1,50***</b>

Fonte: Elaboração própria.

\* Estatisticamente significativo ao nível de significância de 10%.

\*\* Estatisticamente significativo ao nível de significância de 5%.

\*\*\* Estatisticamente significativo ao nível de significância de 1%.

Além das elasticidades preço, também foram obtidas as elasticidades dispêndio a partir dos parâmetros do modelo QUAIDS. A Tabela 7 apresenta os resultados das elasticidades dispêndio para o sistema de demanda estimado.

Tabela 7 – Elasticidades dispêndio estimadas pelo modelo QUAIDS – Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018 - Brasil.

<b>Elasticidade-dispêndio</b>	
Bebidas Adoçadas Prontas para Consumo	0,73***
Refrigerante Diet	1,39
Suco Natural	1,39**
Bebidas Adoçadas para Preparo	-0,87***
Bebidas Lácteas	0,91***
Energéticos	2,58
Leite	-0,48***
Café e Chá	1,26
Água	2,32***
Sorvete	1,62***
Doces	-1,44***
Salgados, Lanches e Pizza	0,68***
Panificados	0,24***
Outros	1,23***

Fonte: Elaboração própria.

\* Estatisticamente significativo ao nível de significância de 10%.

\*\* Estatisticamente significativo ao nível de significância de 5%.

\*\*\* Estatisticamente significativo ao nível de significância de 1%.

Os resultados da Tabela 7 mostraram um valor de 0,73 para a elasticidade dispêndio de bebidas adoçadas prontas para consumo, apontando que as bebidas adoçadas prontas como bens normais, cuja demanda aumenta quando a renda dos consumidores aumenta, estudos como os de Paraje (2016); Chacon et al (2018) e Maceira et al (2018) que também já haviam identificado as bebidas adoçadas como sendo bens normais em outros países latino-americanos.

Também cabe destacar a elasticidade dispêndio das bebidas adoçadas para preparo que diferente das bebidas prontas apresentou um valor negativo, de -0,87, apontando que as bebidas adoçadas para preparo são bens inferiores, cuja demanda aumenta quando a renda dos consumidores diminui, podendo indicar um maior consumo desse grupo por parte das famílias mais pobres. Essa diferença observada na elasticidade dispêndio das bebidas prontas e das bebidas preparo reforça a importância da separação dessas duas categorias para análise da demanda por bebidas adoçadas, pois mostra uma diferença no padrão de consumo desses grupos de produtos.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Muitos países na América Latina têm adotado taxações sobre bebidas adoçadas recentemente com intuito de reduzir consumo o de açúcar e conseqüentemente os desfechos negativos de saúde associados, assim se tornam relevantes estudo que visem avaliar como a taxaçoão sobre esses produtos irá afetar sua demanda. Nesse sentido o

presente estudo buscou estimar a elasticidade da demanda por bebidas adoçadas no Brasil, desagregando as bebidas adoçadas entre bebidas adoçadas prontas para consumo e bebidas adoçadas para preparo.

Essa desagregação das bebidas adoçadas foi adotada em razão da taxaço sobre bebidas adoçadas ser em geral focada em refrigerante, refrescos e néctares, assim a separação das bebidas para preparo das bebidas prontas para consumo traz uma acurácia maior para as elasticidades calculadas com intuito de avaliar efeitos de uma eventual taxaço sobre o consumo de açúcar em geral, pois a concentração de açúcar nas bebidas prontas já é definida enquanto a concentração de açúcar das bebidas para preparo pode variar em função de sua diluição.

Os resultados encontrados mostraram que a demanda por bebidas adoçada prontas para consumo no Brasil é elástica, também foi observada que a elasticidade preço da demanda por bebidas adoçadas para preparo é maior que elasticidade das bebidas prontas. Mas o ponto principal da desagregação é a obtenção da elasticidade preço cruzada entre bebidas prontas e bebidas para preparo e foi identificada uma elasticidade cruzada negativa entre esses grupos de produtos indicando que bebidas adoçadas prontas e bebidas adoçadas para preparo indicando que são bens complementares, ou seja, aumento nos preços das bebidas adoçadas prontas reduz a demanda por bebidas adoçadas para preparo.

Assim uma taxaço sobre as bebidas adoçadas prontas tem potencial para reduzir o consumo de açúcar da população brasileira para além da redução na sua própria demanda, e isso fica mais claro ao considerar que o grupo de doces também se mostrou como um bem complementar com relação às bebidas adoçadas prontas. Então a implementação de uma taxaço sobre bebidas adoçadas prontas, como refrigerantes ou néctares, teria um efeito direto na redução do consumo açúcar da população pela redução na própria demanda pelo produto como também um efeito indireto pela redução na demanda por doces e por bebidas adoçadas para preparo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLCOTT, H.; LOCKWOOD, B. B.; TAUBINSKY, D. Should we tax sugar-sweetened beverages? An overview of theory and evidence. **Journal of Economic Perspectives**, v. 33, n. 3, p. 202-27, 2019.

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

BRASIL. Ministério da Saúde. Termo de compromisso nº 05, de 26 de novembro de 2018. Estabelecimento de metas nacionais para a redução do teor de açúcares em alimentos industrializados no Brasil. **Serviço de Redação de Atos Oficiais**, Brasília, 27 nov. 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/fiscalizacao-e-monitoramento/programas-nacionais-de-monitoramento-de-alimentos/termo-de-compromisso-monitoramento-de-acucar.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2020.

CHACON, V.; PARAJE, G.; BARNOYA, J.; CHALOUPIKA, F. J. Own-price, cross-price, and expenditure elasticities on sugar-sweetened beverages in Guatemala. **PloS one**, v. 13, n. 10, p. e0205931, 2018.

CLARO, R. M.; LEVY, R. B.; POPKIN, B. M.; MONTEIRO, C. A. Sugar-sweetened beverage taxes in Brazil. **American journal of public health**, v. 102, n. 1, p. 178-183, 2012.

COLCHERO, M. A.; SALGADO, J. C.; UNAR-MUNGUÍA, M.; HERNANDEZ-AVILA, M.; RIVERA-DOMMARCO, J. A. Price elasticity of the demand for sugar sweetened beverages and soft drinks in Mexico. **Economics & Human Biology**, v. 19, p. 129-137, 2015.

GUERRERO-LÓPEZ, C. M.; UNAR-MUNGUÍA, M.; COLCHERO, M. A. Price elasticity of the demand for soft drinks, other sugar-sweetened beverages and energy dense food in Chile. **BMC public health**, v. 17, n. 1, p. 1-8, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa dos Orçamentos Familiares (POF) 2017-2018**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/rendimento-despesa-e-consumo/9050-pesquisa-de-orcamentos-familiares.html?=&t=microdados>>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa dos Orçamentos Familiares (POF) 2017-2018**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/rendimento-despesa-e-consumo/9050-pesquisa-de-orcamentos-familiares.html?=&t=o-que-e>>

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

MACEIRA, D.; PALACIOS, A.; ESPINOLA, N.; MEJÍA, R. Demand Price Elasticity and Taxes on the Consumption of Sugar Sweetened Beverages in Argentina. In: **Anais de LII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política**. AAEP-Asociación Argentina de Economía Política, La Plata: Facultad de Ciencias Económicas UNLP, 2018.

MATSUDA, Toshinobu. Linear approximations to the quadratic almost ideal demand system. **Empirical Economics**, v. 31, n. 3, p. 663-675, 2006.

NAKHIMOVSKY, S. S.; FEIGL, A. B.; AVILA, C.; O’SULLIVAN, G.; MACGREGOR-SKINNER, E.; SPRANCA, M. Taxes on sugar-sweetened beverages to reduce overweight and obesity in middle-income countries: a systematic review. **PloS one**, v. 11, n. 9, p. e0163358, 2016.

PARAJE, G. The effect of price and socio-economic level on the consumption of sugar-sweetened beverages (SSB): the case of Ecuador. **PloS one**, v. 11, n. 3, p. e0152260, 2016.

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

RONTO, R.; WU, J. H. Y.; SINGH, G. M. The global nutrition transition: trends, disease burdens and policy interventions. **Public health nutrition**, v. 21, n. 12, p. 2267-2270, 2018.

SEGOVIA, J.; ORELLANA1, M.; SARMIENTO, J. P.; CARACHI, D. The effects of taxing sugar-sweetened beverages in Ecuador: An analysis across different income and consumption groups. **PloS one**, v. 15, n. 10, p.1-18, 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guideline: sugars intake for adults and children**. World Health Organization, 2015.

## APÊNDICE

Tabela A1 - Modelo probit estimado para a ocorrência do consumo de cada categoria de produtos nos domicílios

Variáveis explicativas	Bebidas Adoçadas Pronta para Consumo	Refrigerante Diet	Suco Natural	Bebidas Adoçadas para Preparo	Bebidas Lácteas	Energéticos	Leite	Café e Chá	Água	Sorvete	Doces	Salgados, Lanches e Pizza	Panificados	Outros
intercepto	-2,747***	-5,269***	-3,055***	-2,745***	-3,640***	-4,717***	-2,095***	-0,018	-3,340***	-4,756***	-3,818***	-4,406***	-1,909***	2,444***
tornqvist	0,325***	0,001	0,184***	0,402***	0,280***	0,334***	0,604***	-0,394***	-0,175***	0,476***	0,397***	0,670***	0,265***	-0,937***
urbano	0,130***	0,166*	0,066**	0,079***	0,1378***	0,101	-0,011	-0,021	0,392***	0,021	0,020	0,368***	0,046**	0,162***
região														
norte (referência)														
nordeste	-0,076***	-0,174	-0,724***	-0,101***	0,088***	-0,215**	0,037*	-0,106***	0,313***	-0,054	-0,057**	-0,204***	0,228***	-0,131**
centro-oeste	0,078***	-0,045	-0,996***	1,444***	0,064**	0,083	-0,040	-0,214***	-0,573***	0,127**	0,084***	0,090**	-0,119***	-0,404***
sudeste	0,047*	0,274**	-0,999***	0,221***	0,203***	0,044	-0,022	-0,240***	-0,395***	0,082	0,159***	-0,026	0,152***	-0,167**
sul	0,297***	0,208*	-0,941**	0,277***	0,348***	0,258***	0,058**	-0,014	-0,285***	0,176***	0,482***	0,045	0,157***	-0,056
mulher	-0,079***	0,023	-0,001	0,003	0,027*	0,025	0,002	0,002	0,009	-0,011	0,046***	-0,055***	-0,004	0,098***
anos de estudo	0,009***	0,013**	0,023***	0,008***	0,020***	0,021***	0,005***	0,001	0,021***	0,016***	0,015***	0,014***	0,009***	0,009**
cartão de crédito	0,018**	0,054**	0,064***	0,017*	0,040***	0,068***	-0,030***	0,004	0,047***	0,005	0,034***	0,011	0,020**	0,045
cor														
branco (referência)														
preto ou pardo	-0,063***	-0,219***	0,002	0,008	-0,050***	-0,096*	-0,055***	-0,030**	-0,092***	-0,009	-0,067***	-0,036*	-0,020	0,009
amarelo ou indígena	0,051	-0,086	0,077	0,074	0,035	-0,093	0,037	0,131**	-0,136	-0,091	0,089	-0,124	-0,036	0,039
moradores de 0 a 5 anos	0,034***	-0,264***	0,035*	0,101***	0,231***	-0,077	0,124***	-0,026**	-0,007	0,008	0,029**	0,008	0,099***	-0,066**
moradores de 6 a 12 anos	0,065***	-0,111**	0,047***	0,091***	0,110***	0,059	0,075***	0,024**	-0,036**	0,060***	0,041***	0,045***	0,118***	0,053*
moradores de 13 a 18 anos	0,079***	-0,062	-0,006	0,120***	0,040***	-0,059	0,047***	0,057***	-0,052***	0,021	0,038***	0,040***	0,078***	0,077**
moradores de 19 a 59 anos	0,074***	-0,059**	0,009	0,050***	0,015**	0,046*	0,049***	0,082***	-0,017*	0,011	0,029***	0,043***	0,036***	0,120***

moradores com 60 anos ou mais	-0,018	-0,012	0,003	0,014	-0,028**	-0,046	0,111***	0,113***	0,006	-0,035	-0,004	-0,051***	0,022**	0,126***
In da renda per capita	0,101***	0,278***	0,216***	0,074***	0,156***	0,176***	0,026***	0,022**	0,196***	0,153***	0,173***	0,149***	0,064***	0,103***
número de cômodos	-0,014***	0,017	0,002	-0,011**	-0,001	-0,020*	0,005	0,004	-0,008	0,001	0,008*	0,011**	0,010***	0,004
água canalizada	0,135***	0	-0,158***	0,050	0,197***	0,191	0,105***	-0,111***	0,011	0,254*	0,011	0,050	-0,090**	-0,069
esgoto	-0,003	0,117*	-0,001	-0,007	-0,014	-0,041	-0,017	-0,034**	0,071***	-0,021	0,001	0,028	-0,040***	0,056
forno	0,033*	0,067	-0,042	0,016	0,055***	0,0102*	0,034*	0,001	-0,003	0,070**	0,105***	0,082***	0,058***	0,023
fogao	0,058	0,125	0,119	-0,130*	0,109	-0,173	0,241***	-0,026	0,074	-0,015	0,162*	-0,084	0,057	0,308**
geladeira	0,167***	-0,083	-0,303***	0,080	0,119**	-0,115	0,090**	-0,074*	0,070	0,236*	0,096*	0,172**	0,049	-0,048
freezer	0,047**	-0,034	0,066**	-0,024	0,018	-0,110*	0,035**	0,035*	-0,010	-0,009	0,026	-0,089***	-0,049***	-0,091*
Teste Chi-quadrado	2088,64***	516,93***	2161,20***	1483,33***	2723,28***	316,22***	1750,98***	1084,43***	2221,42***	650,59***	3017,29***	2423,90***	1326,32***	794,29***
Pseudo R2	0,0413	0,1530	0,1101	0,0406	0,0610	0,0954	0,0271	0,0189	0,0895	0,0609	0,0766	0,0924	0,0224	0,1316

Fonte: Elaboração própria.