

TAXAÇÃO DE BEBIDAS ADOÇADAS: SIMULAÇÕES EM UM MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL PARA O BRASIL

Larissa Barbosa Cardoso (*Programa de Pós-Graduação em Economia/UFMG*)
Kênia Barreiro de Souza (*Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento/UFPR*)
Flaviane Souza Santiago (*Programa de Pós-Graduação em Economia/UFJF*)
Auberth Henrik Venson (*Departamento de Economia/UDEL*)

RESUMO

O consumo de bebidas adoçadas (BA), embora seja um fenômeno mundial, apresenta maiores taxas de crescimento nos países em desenvolvimento. O Brasil é um dos países latino-americanos onde se observa um elevado nível de consumo de BA. Dado o elevado teor de açúcar destas bebidas, o consumo regular impacta diretamente a saúde do indivíduo e contribui com o aumento da prevalência de doenças crônicas, como a obesidade. Além dos potenciais resultados em saúde gerados por uma política de taxaço de BA, há de se considerar os efeitos sobre a economia. Considerando, isso o objetivo deste artigo é analisar os impactos econômicos de curto prazo e longo prazo da implementação de uma taxaço sobre bebidas adoçadas no Brasil. Para analisar esses efeitos, o trabalho utiliza um modelo de Equilíbrio Geral Computável (EGC), e avalia os efeitos sobre indicadores macroeconômicos de produção, emprego, consumo das famílias, preços e receita tributária em quatro cenários. Os principais resultados indicam resultados negativos da taxaço para os indicadores macroeconômicos no curto prazo, cuja intensidade varia conforme o aumento de taxaço considerado. No longo prazo, a tendência de resultados negativos se mantém para maioria dos indicadores considerados, mas para o emprego essa tendência é revertida, chegando ao final do período com variação positiva do emprego.

Palavras-chave: Bebidas adoçadas; tributação; impacto macroeconômico; equilíbrio geral computável

ABSTRACT

Sugar-sweetened beverages (SSB) consumption is increasing worldwide, but the higher growth rates has been seen in developing countries. Brazil is one of the Latin American countries with higher level of consumption of SSB. The high sugar content in these beverages, regular consumption of SSB has impacts on individual health and contributes to the increased prevalence of chronic diseases such as obesity. In addition to the potential health outcomes generated by a BA taxation policy, the effects on the economy must be examined. Considering that, the objective of this article is to analyze the wide-economy impacts of SSB tax in Brazil in short- and long-term. To analyze these effects, we used a Computable General Equilibrium (CGE) model, and evaluates the effects on macroeconomic indicators of production, employment, household consumption, prices and tax revenue in four scenarios. The main results indicate negative effects on macroeconomic indicators in the short term, whose intensity varies according to the increase in taxation considered. In the long term, the trend of negative results is maintained for most of the indicators considered, but for employment this trend is reversed and at the end of the period shows a positive change.

Key words: Sugary sweetened beverages; SSB tax; wide-economy impact; computable general equilibrium model

JEL: I18

1. Introdução

O objetivo deste estudo é analisar os impactos de curto e longo prazo de uma política de sobretaxação de bebidas adoçadas (BA) sobre a economia brasileira. As BA são definidas como bebidas que contém açúcares livres adicionados (OMS, 2017). Mas em uma definição mais restritiva, considera-se apenas aquelas bebidas que possuem adição de açúcar em seu processo produtivo (Sousa *et al.*, 2020). Dentre estas, destacam-se refrigerantes, refrescos e néctares que se destacam como os principais itens do setor de bebidas brasileiro. Neste trabalho, as BA são entendidas como néctares, refrescos e refrigerantes.

O consumo destas bebidas é crescente em todo o mundo, contudo, as maiores taxas de crescimento são observadas nos países em desenvolvimento. Dentre as regiões com maior consumo de bebidas adoçadas, a América Latina se coloca como uma das regiões com maior ingestão calórica oriunda de BA (Popkin *et al.*, 2016). O Brasil é um dos países latino americanos onde se observa um elevado nível de consumo de BA, ocupando a décima posição entre os países com maior consumo de BA. Apesar da redução na proporção de adultos que consomem refrigerantes regulamente, o nível de consumo permanece elevado (consumo médio per capita acima de 2.000 Kcal) (Brasil, 2022; IBGE, 2020). Adicionalmente, as BA apresentam-se como uma das principais fontes de consumo de açúcares no Brasil, contribuindo com 43% do consumo de açúcares nos domicílios brasileiros (IBGE, 2011). O consumo de BA se mostra ainda mais elevado em alguns grupos populacionais específicos, tais como adolescentes e jovens adultos com idade entre 18 a 29 anos (Epifânio *et al.*, 2020).

Ao mesmo tempo, observa-se um rápido crescimento da incidência de obesidade nos países da América Latina. Segundo Ronto, Wu e Singh (2018), houve uma tendência de aumento no consumo de alimentos de baixo teor nutricional nos países de baixa e média renda, e essa piora nos hábitos alimentares tem contribuído para o crescimento na incidência dessas doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) nesses países. Ferretti e Mariani (2019) sugerem que esse crescimento está associado com o consumo de bebidas adoçadas nesta região. Dado o elevado teor de açúcar destas bebidas, o consumo regular tem impacto na prevalência de excesso de peso e obesidade, assim como em doenças correlatas (diabetes, hipertensão e doenças cardiovasculares) (OMS, 2015).

Diante disso, a taxação de BA apresenta-se como uma política de controle do avanço da obesidade, tendo como foco a redução do consumo destas bebidas. Allcott, Lockwood e Taubinsky (2019) destacam que a taxação tem sido a principal ferramenta de política pública adotada para inibir o aumento no consumo de bebidas adoçadas e vem sendo adotada por diversos países¹.

As evidências a favor desta medida mostram que esta é uma política efetiva para controle e redução do peso, visto que um aumento do preço provocado pela taxação resulta em uma redução na demanda por estas bebidas (BRIDGE, GROISMAN e BEDI, 2022; CLARO *et al.*, 2012; FERRETTI e MARIANI, 2019; FINKELSTEIN *et al.*, 2013). Adicionalmente, o aumento no preço de BA resulta em ganhos em saúde tais como redução de doenças cardiovasculares, ganho de anos de vida ajustado por qualidade (QALY) (Wilde *et al.*, 2019). Adicionalmente, Basto-Abreu *et al.* (2019) e Long *et al.* (2015) observam que esta é uma política custo-efetiva para lidar com o crescimento na ingestão de bebidas adoçadas, que contribui com a melhoria da saúde e reduz os custos de saúde. Outro ponto que se destaca é que os maiores ganhos em saúde são observados entre os grupos socioeconomicamente menos favorecidos (Lal *et al.*, 2017).

¹ Para uma lista de países que já implementaram uma taxação adicional sobre bebidas adoçadas ver a Tabela 2 de Allcott, Lockwood e Taubinsky (2019).

Outro aspecto igualmente relevante de se considerar para implementação de uma política de taxaço sobre BA diz respeito a seus impactos macroeconômicos. Mounsey *et al.* (2020) destaca que ainda existem poucos estudos analisando dos efeitos macroeconômicos da adoço desse tipo política². Entretanto, estes aspectos fundamentam os principais argumentos contrários à política de taxaço de bebidas adoçadas. Argumenta-se que esse tipo de política prejudica a economia e contribui para reduzir o emprego no setor de BA e nos setores a ele relacionados.

Estudos empíricos que analisam o efeito sobre o emprego após a implementação do imposto no México e Estados Unidos mostram que a perda de empregos no setor tributado tende a ser compensada pela geração de emprego em setores não tributados. Nestes casos, as mudanças no nível de emprego observadas foram pequenas ou inexistentes (Guerrero-López, Molina e Colchero, 2017; Lawman *et al.*, 2019; Marinello *et al.*, 2021; Marinello, Leider e Powell, 2021). De modo semelhante, Powell *et al.* (2014) estimam os efeitos de um imposto de 20% sobre bebidas adoçadas sobre o emprego para os estados americanos Illinois e Califórnia. Os resultados mostram que a taxaço sobre BA reduz o consumo destas bebidas, com efeitos sobre o emprego no setor produtor de BA. Contudo, observa-se que esta redução é compensada pelo aumento de emprego em outros setores, gerando um resultado líquido de 4.406 empregos em Illinois e 6.654 na Califórnia.

Por outro lado, alguns estudos mostram que a redução no consumo de BA decorrente de um aumento da tributação destas bebidas pode gerar perdas para a economia em termos de emprego e produção agregada. Cantú, Curiel e Valero (2015) utilizam um modelo insumo-produto para avaliar o efeito sobre emprego, receita de vendas e PIB de uma taxaço de 11% sobre bebidas adoçadas no México. Os autores observam que os resultados dessa política implicam em efeitos negativos sobre as vendas do setor de BA, redução de 0,04% no Produto Interno Bruto (PIB), e perda de empregos associados às indústrias de bebidas e ao setor agrícola.

Theron, Rossouw e Fourie (2016) analisaram o efeito de uma taxaço de 20% sobre as bebidas adoçadas na África do Sul por meio de um modelo de equilíbrio geral computável e apontaram quedas significativas na produção do setor, bem como perdas de entre 27088 e 28130 empregos, em especial no setor de bebidas adoçadas, e uma queda da aproximadamente 0,10% no PIB. Resultados semelhantes são observados por Thsehala (2020) em sua análise sobre o efeito de uma taxaço de 10% sobre bebidas adoçadas sobre a economia da África do Sul. A autora utiliza um modelo de equilíbrio geral computável e verifica que o aumento na tributação sobre bebidas adoçadas resultaria a um aumento de 0,12% no índice geral de preços e de 0,04% na força de trabalho. Contudo, haveria quedas de 0,64% no PIB e de 0,73% no consumo das famílias.

Para o Brasil, as evidências existentes ainda são escassas. Cardoso (2015) analisou o efeito de uma taxaço de 10% sobre as bebidas adoçadas com base em um modelo de insumo-produto. Os resultados revelam uma redução de 6,8% na produção do setor de BA, decréscimo de 2,1% no consumo das famílias e um aumento de 0,99% no índice de preços. Por outro lado, a autora observa um aumento de 2,1% na produção agregada e um crescimento de 574 milhões de reais na arrecadação tributária. Lucinda *et al.* (2020) utilizam um modelo insumo-produto com os gastos das famílias endógenos, e observam um efeito negativo da política de taxaço no valor agregado, no emprego e no valor bruto de produção e emprego é compensado pelos efeitos positivo do gasto da receita tributária extra.

² Alguns dos estudos existentes foram demandados pelas associações de produtores de bebidas, e há poucos estudos publicados com revisão por pares contemplando esse assunto.

Essas evidências baseiam-se em uma análise estática, e não avaliam os efeitos de longo prazo. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar os impactos econômicos de curto prazo e longo prazo da implementação de um aumento da taxa de bebidas adoçadas no Brasil por meio da aplicação de um modelo de equilíbrio geral computável. Para esta análise, foram considerados os efeitos sobre os agregados macroeconômicos de produção, emprego, consumo das famílias, preços e receita tributária em quatro cenários de aumento de taxa.

2. Metodologia

O modelo nacional dinâmico de equilíbrio geral computável (EGC) utilizado para realizar as simulações foi desenvolvido pelo Núcleo de Estudos em Desenvolvimento Urbano e Regional da Universidade Federal do Paraná (NEDUR-UFPR³). Trata-se de um modelo calibrado para a economia brasileira, cuja estrutura teórica segue o modelo ORANIG australiano (HORRIDGE, 2014).

A base de dados do modelo foi calibrada utilizando os dados da matriz insumo-produto brasileira de 2015 divulgada pelo IBGE (2015a), e conta com 124 produtos e 65 setores, sendo que o setor de Bebidas Adoçadas (foco desse trabalho) foi desagregado a partir de dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) de 2015 (IBGE, 2015b) considerando as participações de Néctares e refrescos no setor de Outros produtos alimentares (1,28%) e de Refrigerantes em Outras Bebidas (48,15%). Sendo assim, o modelo final conta com 125 produtos e 66 setores produtivos.

A estrutura central do modelo é composta por blocos de equações que determinam as relações de oferta e demanda, derivadas de hipóteses de otimização e condições de equilíbrio de mercado. Além disso, alguns agregados nacionais são definidos nesses blocos, como emprego agregado, PIB, balança comercial e índices de preços. Os setores produtivos minimizam os custos de produção sujeitos a uma tecnologia de retornos constantes de escala em que as combinações de insumos intermediários e fator primário (agregado) são determinadas por coeficientes fixos (Leontief). Há substituição via preços entre bens domésticos e importados na composição dos insumos, por meio de funções de elasticidade de substituição constante (CES). Na composição do fator primário, também há substituição via preço entre capital e trabalho por funções CES.

No modelo, as famílias consomem bens domésticos e importados. A escolha entre um bem doméstico ou importado é realizada por uma especificação CES (hipótese de Armington). O tratamento da demanda doméstica é baseado em um sistema linear de gastos por funções de utilidade do tipo Stone Geary ou Klein-Rubin. Assim, a utilidade derivada do consumo é maximizada por esta função de utilidade. Essa especificação representa o sistema linear de gastos (LES), no qual a parcela de gastos acima do nível de subsistência para cada bem, representa uma proporção constante do total de gastos de subsistência de cada família.

Os gastos do governo são exógenos, podendo estar associado ou não ao consumo das famílias ou à arrecadação de impostos. As exportações setoriais respondem a curvas de demanda negativamente associadas aos custos domésticos de produção e positivamente afetadas pela expansão exógena da renda internacional, adotando-se a hipótese de país

³ O NEDUR – Núcleo de Estudos em Desenvolvimento Regional e Urbano é um núcleo de pesquisa da Universidade Federal do Paraná, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico e ao Departamento de Economia, que tem por finalidade realizar pesquisas aplicadas de excelência no campo da Economia e sua interface com a Ciência Regional e Urbana, visando contribuir para o desenvolvimento socioeconômico do Brasil, como também de suas regiões e cidades. Mais informações sobre o núcleo podem ser obtidas em www.nedur.ufpr.br.

pequeno no comércio internacional. Termos de deslocamentos no preço e na demanda por exportações possibilitam choques nas curvas de demanda. Por sua vez, a variação dos estoques acompanha o nível de produção dos setores, assim sendo, o volume de estoque doméstico ou importado, de cada bem, varia de acordo com a produção doméstica do mesmo. Uma alternativa que poderia ser utilizada na modelagem é tornar a variação de estoques fixa. Isso é feito por meio de uma escolha apropriada do fechamento do modelo.

O modelo opera com equilíbrio de mercado para todos os bens, tanto nacionais quanto importados, bem como no mercado de fatores (capital e trabalho). Os preços de compra para cada um dos grupos de uso (produtores, investidores, famílias, exportadores e governo) são a soma dos valores básicos e impostos sobre vendas (diretos e indiretos) e margens (comércio e transporte). Os impostos sobre vendas são tratados como taxas *ad valorem* sobre os fluxos básicos. As demandas por margens (transporte e comércio) são proporcionais aos fluxos de bens aos quais as margens estão associadas. A estrutura produtiva considera que cada indústria pode produzir diversos bens (produção secundária), utilizando os insumos (nacionais e importados) e os fatores produtivos (capital e trabalho).

O modelo possui uma especificação dinâmica recursiva, em que o investimento e o estoque de capital seguem mecanismos de acumulação e de deslocamento intersetorial a partir de regras pré-estabelecidas, associadas à taxa de depreciação e retorno. O mercado de trabalho também apresenta um elemento de ajuste intertemporal, que envolve variáveis como o salário real, emprego atual e emprego tendencial. O mercado de trabalho também apresenta um elemento de ajuste intertemporal, que envolve variáveis como o salário real, emprego atual e emprego tendencial. Maiores detalhes da estrutura do núcleo teórico do modelo podem ser encontrados em Horridge (2014) e uma estrutura simplificada estilizada, no Apêndice 1.

2.1 Fechamento

A dinâmica recursiva do modelo implica que a base de dados é atualizada ano a ano a partir de choques exógenos e do movimento dos componentes dinâmicos (investimento e mercado de trabalho). Há dois tipos de cenários a serem estimados, o cenário base, que replica a trajetória da economia; e os cenários de política, nos quais são aplicadas alterações exógenas que modificam a trajetória econômica, conforme representa a Figura 1.

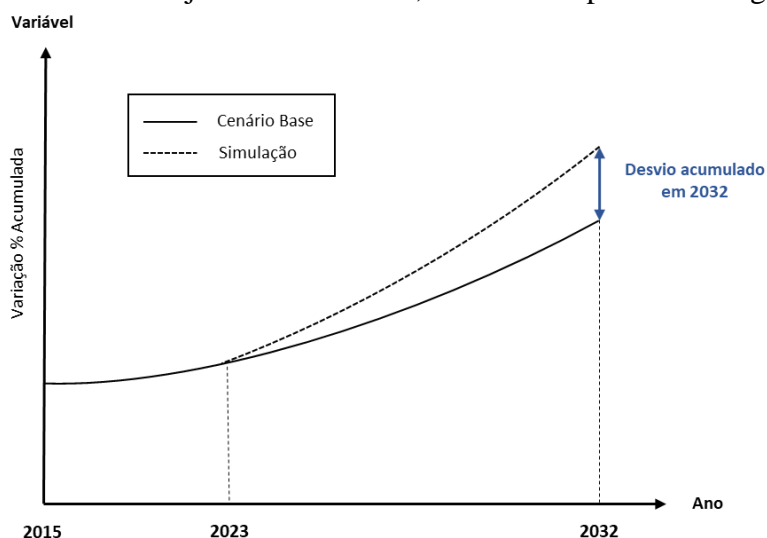


Figura 1 – Desvio em relação ao cenário base

Fonte: Elaboração própria

Sendo assim, a estrutura inicial de 2015 foi atualizada para 2021 de acordo com os dados das contas nacionais trimestrais (variáveis macroeconômicas) e da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (emprego), considerados como choques exógenos no cenário base. A partir de 2022, o cenário base continua a ser atualizado com dados de projeção do PIB (os demais agregados macroeconômicos são mantidos endógenos), de acordo com o Relatório Focus de 25 de março de 2022 (Banco Central do Brasil, 2022), que projeta a variação do PIB brasileiro para o período 2022 até 2025⁴. Para o período 2026-2032 foi mantida a projeção final do Relatório Focus, de crescimento do PIB em 2% ao ano.

Finalmente, no presente estudo, os cenários de política representam alterações na taxaço do setor de Bebidas Adoçadas, que deslocam a trajetória do setor e da economia como um todo em relação ao cenário base.

2.2 Estratégia de Simulação

Foram realizadas quatro simulações em que foram aplicadas diferentes taxas sobre o setor de Bebidas Adoçadas, a saber:

- i. Aumento de 10% na taxaço do setor a partir de 2023;
- ii. Aumento de 20% na taxaço do setor a partir de 2023;
- iii. Aumento de 30% na taxaço do setor a partir de 2023;
- iv. Aumento gradual de 10 a 30% na taxaço do setor entre os anos de 2023 e 2025.

Em todas as simulações, com o aumento da taxaço do setor de Bebidas Adoçadas espera-se um aumento nos custos do setor, que são parcialmente repassados aos consumidores na forma de aumento dos preços (a sequência causal das relações está representada de forma esquemática na Figura 2). Diante dos preços mais elevados, os consumidores tendem a reduzir o consumo dessas bebidas, substituindo por outros produtos. Conseqüentemente, espera-se uma redução da demanda por Bebidas Adoçadas, acompanhada de aumento nos preços do setor, e redução na demanda por trabalho.

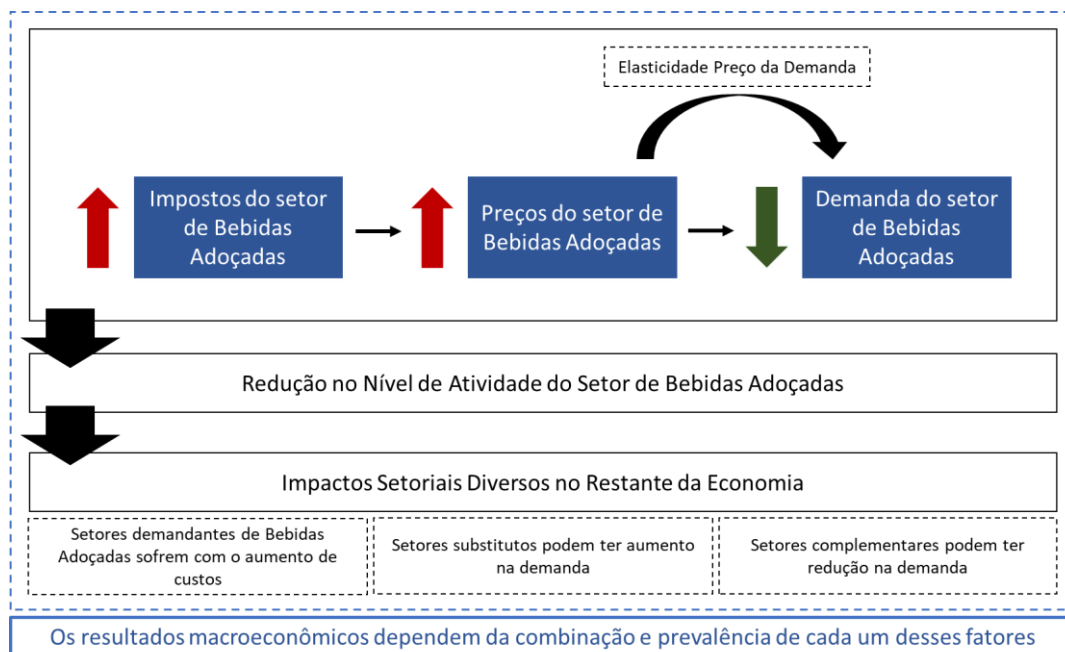


Figura 2 – Representação esquemática das relações causais do modelo de EGC.

Fonte: Elaboração própria

⁴ As projeções utilizadas são: 0,50% para 2022; 1,3% para 2023; 2% para 2024 e 2025.

Para o restante da economia há ao menos três consequências esperadas: setores demandantes de Bebidas Adoçadas podem ter um aumento nos custos de produção (a depender da importância desse produto no custo total); setores produtores de bens substitutos (como outros produtos alimentares) tendem a ser beneficiados por mudanças nas decisões de consumo das famílias; e setores produtores de bens complementares tendem a apresentar queda na demanda. A combinação desses resultados afeta o resultado macroeconômico, o que depende da intensidade e prevalência de cada um dos efeitos descritos.

3 Resultados

Para o setor de Bebidas Adoçadas o efeito mais expressivo é sobre os preços do produto (Figura 3). Com o aumento da taxação, o aumento no preço depende de dois fatores: a participação da taxação no custo total de produção e a sensibilidade da demanda em relação aos preços. O resultado combinado desses dois efeitos mostra que, no primeiro ano de simulação (2023), espera-se que os preços de Bebidas Adoçadas aumentem em 5,69% com o aumento de 10% na taxação; 12,04% com o aumento de 20% na taxação; 18,06% com o aumento de 30% e 5,69% com o aumento gradual⁵. Esses resultados correspondem aos desvios em relação ao cenário base, ou seja, ao aumento de preços que ocorreria no setor acima de sua trajetória tendencial até 2023. Ao longo do tempo, os efeitos sobre os preços ficam ligeiramente mais elevados. Em 2032, o efeito acumulado ao longo do tempo é de 8,03%; 16,94%; 25,75% e 22,54% respectivamente em cada cenário de política.

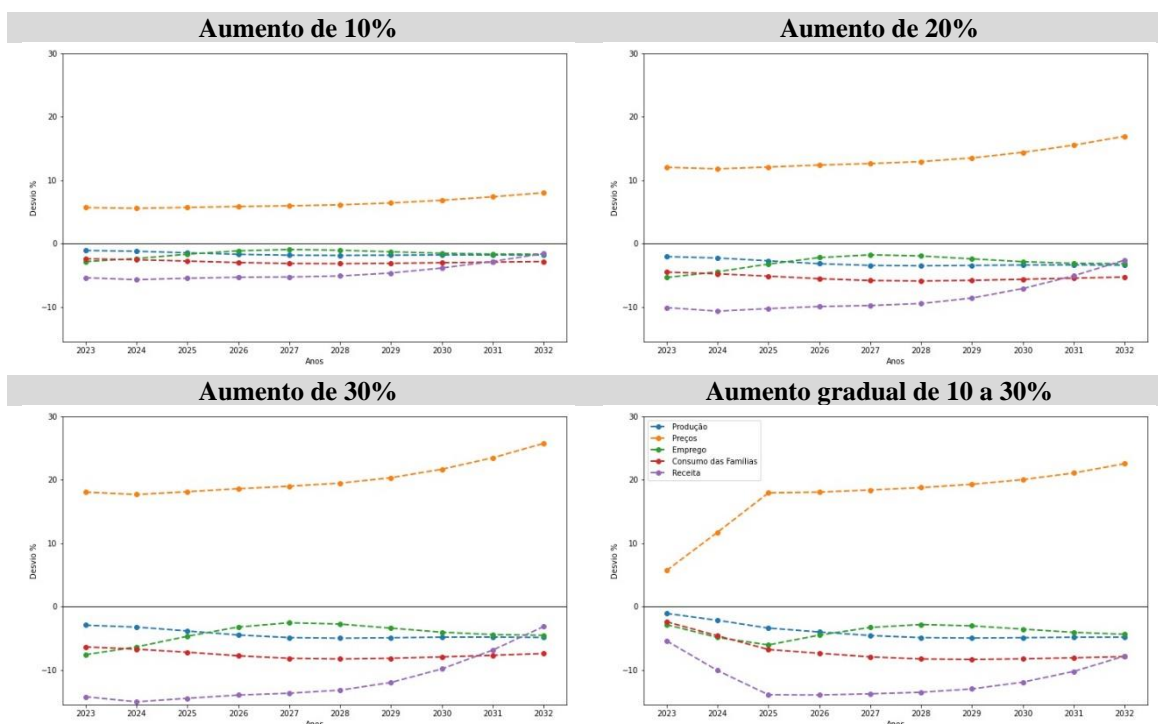


Figura 3 – Resultados para o setor de Bebidas Adoçadas
 Fonte: Elaboração própria com base nos resultados das simulações

⁵ Vale ressaltar, que no aumento gradual, o resultado para o primeiro ano (2023) é sempre igual ao da primeira simulação.

Ainda sobre o setor de Bebidas Adoçadas, estima-se que ocorra uma queda na produção, que varia entre 1,81% na primeira simulação (10% de aumento na taxação) e 1,92% com o aumento de 30% na taxação. Essas alterações, conforme o esperado, são acompanhadas de reduções no nível de emprego do setor. Por sua vez, estima-se que as famílias, até 2032 reduzam o consumo de Bebidas Adoçadas em 2,82% na primeira simulação, 5,27% na segunda simulação, 7,41% na terceira simulação, e 7,88% na quarta simulação, quando o efeito da taxação é gradual. Vale ressaltar, que esse resultado mostra que embora o efeito sobre os preços e sobre o nível de atividades do setor de Bebidas Adoçadas sejam menos deletérios com o aumento gradual na taxação, o efeito sobre a redução no consumo das famílias é maior.

Do ponto de vista da arrecadação de impostos, apesar do aumento no nível dos impostos, a redução no nível de atividade do setor faz com que a arrecadação de impostos no setor seja menor do que no cenário base, com reduções de 1,56%, 3,13%, 2,60% e 7,79% acumuladas ao longo de 10 anos em termos de desvio.

Em termos macroeconômicos, os resultados apresentados na Figura 4 mostram que as trajetórias de todas as simulações são semelhantes, variando apenas na intensidade dos resultados. Em geral, estima-se uma pequena redução no PIB da economia brasileira, que varia entre -0,10% com o aumento de 10% nos preços, até -0,48% com o aumento gradual da taxação. O consumo das famílias e do governo seguem a mesma trajetória (por hipótese da simulação) seguindo de perto a trajetória do PIB, assim como ocorre com os investimentos, e importações.

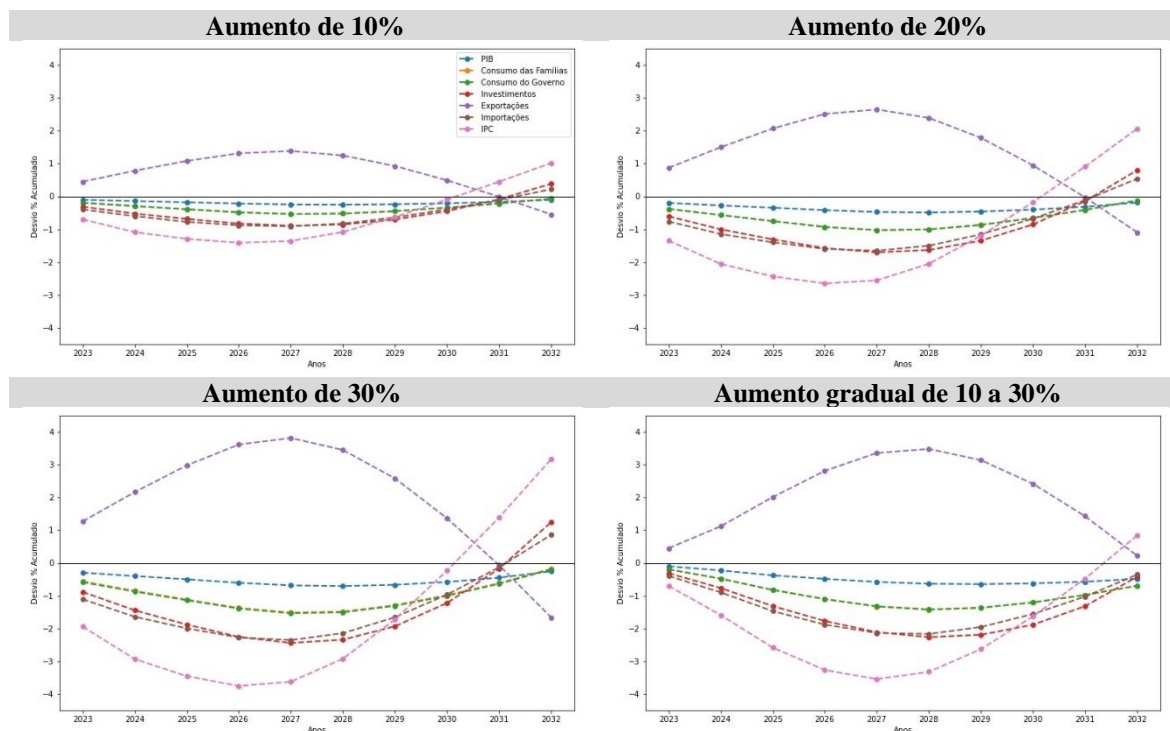


Figura 4 – Resultados Macroeconômicos para o Brasil

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados das simulações

Por sua vez o Índice de Preços ao Consumidor (IPC) tem uma queda inicial, provocada pelo efeito de redução na demanda agregada. Ou seja, mesmo com o aumento no preço das Bebidas Adoçadas, o efeito negativo sobre emprego e renda em termos agregados faz com que os preços nacionais sejam pressionados para baixo, o que acarreta uma redução

no IPC. Essa redução nos preços internos e redução na demanda interna têm como consequência o aumento da competitividade dos produtos nacionais no exterior, o que incentiva, em termos agregados o aumento nas exportações. Ao longo do tempo é possível notar que os investimentos se recuperam, elevando novamente a renda nacional e revertendo o efeito sobre a balança comercial (exportações versus importações). Dessa forma, ao final do período de simulação (em termos de desvio acumulado em 2032) há uma retomada na tendência de aumento nos preços gerais, que chegam a um efeito acumulado máximo de 3,17% na terceira simulação.

No mercado de trabalho (Figura 5), os resultados também seguem as mesmas tendências em todos os cenários, com variação negativa inicialmente para o emprego nacional e positiva ao final das simulações, além de quedas no salário real ao longo de todo o período simulado. A redução inicial no emprego é decorrente da queda geral no nível de atividade, porém essa queda passa a ser revertida com a retomada dos investimentos, que incentiva novas contratações. Por sua vez, a redução no salário real segue a tendência de aumento nos preços e começa a se recuperar ao longo do tempo, embora o resultado acumulado em 2032 continue negativo, com reduções que chegam a 1,92% na simulação de aumento gradual dos preços.

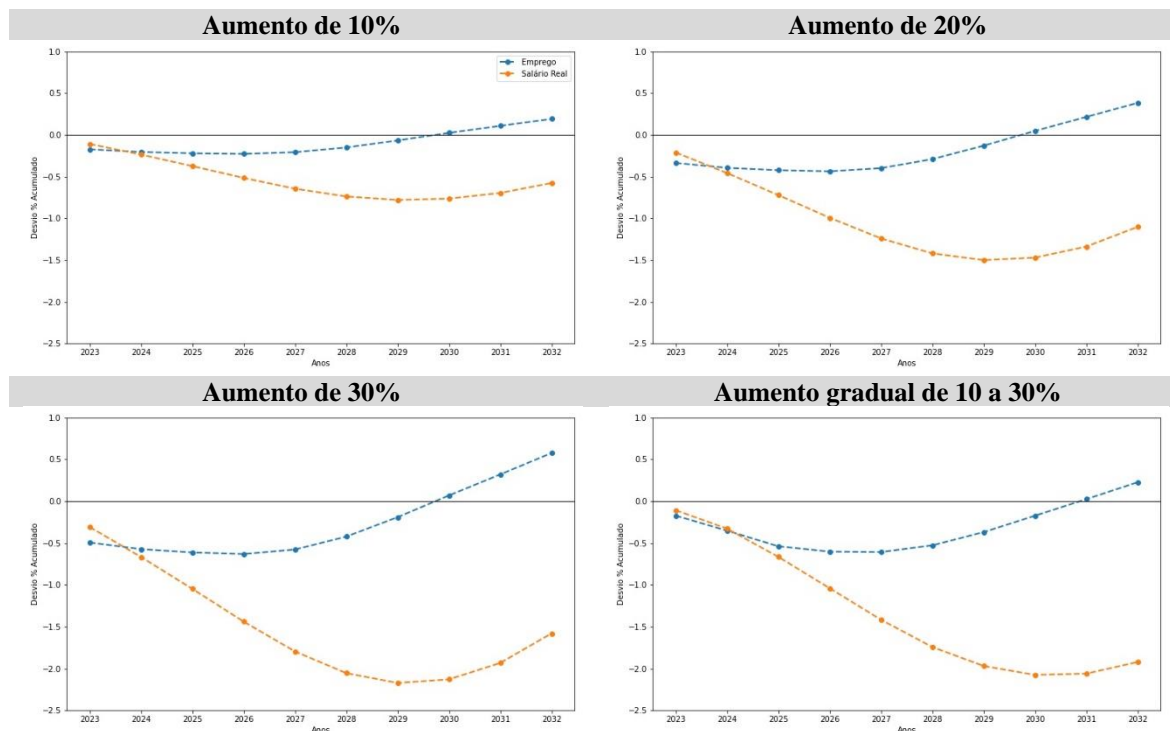


Figura 5 – Resultados no mercado de trabalho para o Brasil

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados das simulações

4 Considerações Finais

O objetivo deste estudo é analisar os impactos econômicos de curto prazo e longo prazo da implementação de uma taxa sobre bebidas adoçadas no Brasil. Para tanto, foi utilizado um modelo de equilíbrio geral computável para estimar os efeitos sobre os agregados macroeconômicos de produção, emprego, consumo das famílias, preços e receita tributária.

Nas simulações realizadas, foram considerados quatro cenários de política: 1) aumento de 10% na taxação do setor a partir de 2023; 2) aumento de 20% na taxação do setor a partir de 2023; 3) aumento de 30% na taxação do setor a partir de 2023; e 4) aumento gradual de 10 a 30% na taxação do setor entre os anos de 2023 e 2025.

Em todos os cenários considerados, os resultados mostram efeitos negativos para os diferentes indicadores macroeconômicos. Como esperado, o efeito mais expressivo foi observado no setor de BA, no qual se verifica uma elevação de preço que pode variar entre 8,0% e 22,25%. Este aumento resulta em um decréscimo no consumo de BA de até 7,88% em um cenário de maior tributação. Consequentemente, a produção destas bebidas apresentou redução, assim como do emprego vinculado a este setor. Os resultados obtidos mostram o alcance do efeito pretendido da política de se reduzir o consumo de BA, o que pode se converter em melhorias em saúde dos brasileiros.

Junto a isso, observa-se resultados negativos no curto prazo em outros indicadores macroeconômicas. A introdução de um tributo sobre BA contribui para reduzir o consumo das famílias e do governo, as exportações e o índice de preços. Entretanto, estes efeitos contribuem uma redução no PIB inferior a 0,5% em todos os cenários. Ao longo do tempo, as exportações são incentivadas, os investimentos retomados e índice de preços se eleva. Os efeitos observados têm reflexos no mercado de trabalho, gerando uma redução do emprego e da massa salarial no curto prazo. A queda no emprego, contudo, se reverte no longo prazo chegando ao final do período com variações positivas. A massa salarial, entretanto, não se recupera e mantém variações negativa em todo o período.

Adicionalmente, os resultados mostram há pouca ou nenhuma diferença nas tendências observadas nos diferentes cenários considerados. A distinção se dá apenas na intensidade dos efeitos que varia conforme o aumento percentual considerado. Quando se compara a estratégia de estabelecer um imposto fixo de 30% ou de aumento gradual até atingir esse mesmo percentual, observa-se que a receita tributária é menos afetada e que no último ano do período analisado os efeitos nos diferentes indicadores econômicos são ligeiramente menos expressivos com o aumento gradual.

É importante ressaltar que os cenários simulados não consideraram os benefícios que podem surgir com a tributação. Um exemplo é o aumento da arrecadação tributária que pode ser alocada em novos gastos no setor de saúde por exemplo, ou em outros gastos que resultem em estímulos para a adoção de hábitos de vida mais saudáveis e potencialize os resultados de saúde. Nestes casos, os efeitos econômicos gerados tendem a atenuar os efeitos negativos obtidos neste estudo. Outro benefício igualmente importante não considerada nesta análise é a melhoria de saúde que pode ser convertida em ganhos de capital humano. Análises futuras deverão contemplar estas limitações.

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. 202–227, 2019.

BASTO-ABREU, A. *et al.* Cost-Effectiveness Of The Sugar-Sweetened Beverage Excise Tax In Mexico. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2018.05469>, v. 38, n. 11, p. 1824–1831, nov. 2019.

BRASIL. Vigitel Brasil 2006-2021: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica do estado nutricional e consumo alimentar nas capitais dos 26

estados brasileiros. Brasília, DF: [s.n.]. Disponível em: <www.saude.gov.br/svs>. Acesso em: 1 jul. 2022.

BRIDGE, G.; GROISMAN, S.; BEDI, R. Sugar-sweetened beverage taxes in Brazil: past, present, and future. **Journal of Public Health Policy**, v. 43, p. 281–291, 2022.

CANTÚ, J. C.; CURIEL, D. F.; VALERO, L. Z. **The Non-Alcoholic Beverage Industry in Mexico.** [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://semepul-aiaplac.com.mx/docs/libro04_soft_drinks.pdf>.

CARDOSO, L. B. **Essays on economics of obesity and food prices.** [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015.

CLARO, R. M. *et al.* Sugar-sweetened beverage Taxes in Brazil. **American Journal of Public Health**, v. 102, p. 178–183, 2012.

EPIFÂNIO, S. B. O. *et al.* Análise de série temporal do consumo de bebidas açucaradas entre adultos no Brasil: 2007 a 2014. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 7, p. 2529–2540, 2020.

FERRETTI, F.; MARIANI, M. Sugar-sweetened beverage affordability and the prevalence of overweight and obesity in a cross section of countries. **Globalization and Health**, v. 15, n. 1, p. 1–14, 18 abr. 2019.

FINKELSTEIN, E. A *et al.* Implications of a sugar-sweetened beverage (SSB) tax when substitutions to non-beverage items are considered. **Journal of health economics**, v. 32, n. 1, p. 219–39, jan. 2013.

GUERRERO-LÓPEZ, C. M.; MOLINA, M.; COLCHERO, M. A. Employment changes associated with the introduction of taxes on sugar-sweetened beverages and nonessential energy-dense food in Mexico. **Preventive Medicine**, v. 105, n. Supplement, p. S43–S49, 2017.

IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil.** Rio de Janeiro: [s.n.].

_____. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: avaliação nutricional da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil.** Rio de Janeiro: [s.n.].

LAL, A. *et al.* Modelled health benefits of a sugar-sweetened beverage tax across different socioeconomic groups in Australia: A cost-effectiveness and equity analysis. **PLOS Medicine**, v. 17, n. 7, p. e1002326, 2017.

LAWMAN, H. G. *et al.* Unemployment claims in Philadelphia one year after implementation of the sweetened beverage tax. **PLOS ONE**, v. 14, n. 3, p. e0213218, 2019.

LONG, M. W. *et al.* Cost Effectiveness of a Sugar-Sweetened Beverage Excise Tax in the U.S. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 49, n. 1, p. 112–123, 2015.

LUCINDA, C. R. *et al.* **Impactos sistêmicos das mudanças no padrão de consumo de bebidas açucaradas, adoçadas ou não, devido aos diferentes cenários de tributação.** São Paulo: [s.n.]. Disponível em: <https://actbr.org.br/uploads/arquivos/relatorio_FIPE.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2022.

MARINELLO, S. *et al.* The impact of the Philadelphia beverage tax on employment: A synthetic control analysis. **Economics and human biology**, v. 40, 2021.

MARINELLO, S.; LEIDER, J.; POWELL, L. M. Employment impacts of the San Francisco sugar-sweetened beverage tax 2 years after implementation. **PLOS ONE**, v. 16, n. 6, p. e0252094, 2021.

MOUNSEY, S. *et al.* The macroeconomic impacts of diet-related fiscal policy for NCD prevention: A systematic review. **Economics & Human Biology**, v. 37, p. 100854, 2020.

OMS. **Guideline: Sugars intake for adults and children**. [s.l: s.n.].

_____. **Taxes on sugary drinks: Why do it?** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/260253>>. Acesso em: 30 jun. 2022.

POPKIN, B. M. *et al.* The sweetening of the global diet, particularly beverages: patterns, trends and policy responses for diabetes prevention. **Lancet Diabetes Endocrinol.**, 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.

SOUSA, A. *et al.* The Importance of Sweet Beverage Definitions When Targeting Health Policies-The Case of Switzerland. **Nutrients**, v. 12, n. 7, 2020.

THERON, N.; ROSSOUW, R.; FOURIE, H. **Economy-wide implications of the proposed tax on sugar sweetened beverages (SSBs)**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://econex.co.za/wp-content/uploads/2017/01/ECONEX_researchnote_42.pdf>.

THSEHALA, M. **The economic effects of diabetes and sugar-sweetened beverages taxes**. [s.l.] University of Pretoria, 2020.

WILDE, P. *et al.* Cost-effectiveness of a US national sugar-sweetened beverage tax with a multistakeholder approach: Who pays and who benefits. **American Journal of Public Health**, v. 109, n. 2, p. 276–284, 2019.

Apêndice 1– Especificação simplificada do núcleo central do modelo

A base de dados e as equações do modelo requerem a calibração dos parâmetros e coeficientes. A estrutura do banco de dados de insumo-produto do modelo foi calibrada para os dados da economia brasileira de 2015.

A Tabela 1 fornece uma versão estilizada das equações. O primeiro grupo (1) representa a composição dos produtos e insumos da indústria. Cada indústria (i) pode produzir vários bens (c), usando localmente como insumos commodities nacionais e importadas, bem como composto de fatores primários [trabalho (L) e capital (K)].

O segundo grupo (2) mostra as funções de criação de capital. Os insumos utilizados (em 8) para a criação de capital também estão sujeitos ao problema de minimização de custos do investidor.

O terceiro grupo (3) descreve as demandas das famílias por mercadorias nas quais uma única família representativa maximiza uma função de utilidade Stone-Geary sujeita a uma restrição orçamentária.

O quarto grupo (4) trata das exportações. No grupo 6, as demandas por margens são proporcionais ao fluxo de commodities ao qual as margens estão associadas quando a variável A3MAR é exógena. Já o grupo 7, trata das importações e fornece as equações das condições de lucro econômico zero para a produção dos setores na economia, bem como algumas especificações de preços.

O oitavo grupo (8) contém regras padrão para definir o imposto sobre vendas para produtores, investidores, famílias e governo. As variáveis de imposto sobre vendas no modelo linearizado são tratadas como potências dos impostos. No grupo 9 estão as variáveis macroeconômicas.

O grupo 10 contém equações sobre o ajuste intertemporal dos estoques de capital, investimento e taxas de retorno.

O grupo 11 fornece o ajuste intertemporal no mercado de trabalho, considerando variáveis como salário real (WR), atual (LTOT) e emprego tendencial (LTOTT).

O grupo final (12) descreve a decomposição em variações na produção de um bem.

Tabela 1 - Representação estilizada das equações do modelo

Número	Grupo	Dimensão	Identificador
1	Composição de produto e insumo		
	$X0(c,1,i) = X1TOT(i)*\Psi_{0ci}(P_1)$	$N_c N_i$	(1)
	$X0COM(c) = \sum_i X0(c,1,i) + A(c)_{PF}$	N_c	(2)
	$X1(c,s,i) = X1TOT(i)*\Psi_{1csi}[P_1(c), P_2(c), A_{Li}, A_{TWIST}]$	$N_c N_s N_i$	(3)
	$L(i) = X1TOT(i)*\Psi_{Li}[W, Q(i), A(i)_{PF}]$	N_i	(4)
	$K(i) = X1TOT(i)*\Psi_{Ki}[W, Q(i), A(i)_{PF}]$	N_i	(5)
	$TOT_{PFc} = \sum_c A(c)_{PF}$	1	(6)
	$TOT_{PFi} = \sum_j A(i)_{PF}$	1	(7)
2	Insumos para criação de capital e preços de ativos		
	$X2(c,s,j) = X2TOT(j)*\Psi_{2csj}[P_1(c), P_2(c), A_{2j}, A_{TWIST}]$	$N_c N_s N_i$	(8)
	$PI(j) = \Psi_{PIj}(P_1, P_2, A_{2j})$	N_j	(9)

3	Demanda das famílias por commodities		
	$X3(c,s) = \Psi_{3cs}[C, P3_1, P3_2, A_3, AC/GDP]$	$N_c N_s$	(10)
	$X3_{SUB}(c) = q_H * A3_{SUB}(c)$	N_c	(11)
	$X3_{LUX}(c) = X3_S(c) - X3_{SUB}(c)$	N_c	(12)
4	Exports		
	$X4(c) = \Psi_{4i}[PE(c)] + A4(c)$	N_c	(13)
5	Demanda do Governo		
	$X5(c,s) = A5(c,s) * A5_{TOT}$	$N_c N_s$	(14)
	$A5_{TOT} = C * A5_{TOT2}$	1	(15)
6	Demandas por serviços de margens (exemplo: famílias)		
	$X3MAR(c,s,m) = A3MAR(c,s,m) * X3(c,s)$	$N_c N_s N_m$	(16)
7	Importações e condições de lucro puro zero		
	$X0COM(c) = \sum_i X1(c,1,i) + \sum_i X2(c,1,i) + X3(c,1) + X4(c) + X5(c,1) + \sum_c \sum_s \sum_m X3MAR(c,s,m)$	N_c	(17)
	$X0IMP(c) = \sum_i X1(c,2,i) + \sum_i X2(c,2,i) + \sum_i X3(c,2) + X5(c,2)$	N_c	(18)
	$\sum_c P_1(c) X0(c,1,j) = \sum_c \sum_s P_s(i) X1(c,s,j) + W * L(j) + Q(j) * K(j)$	N_i	(19)
8	Impostos indiretos (exemplo: exportações)		
	$T4(c) = A_{OT}(c) * A_{4T}(c)$	N_c	(20)
9	Variáveis macroeconômicas		
	$CPI = \Psi_{CPI}(P3_1, P3_2)$	1	(21)
	$WR = (W / CPI) * A_{WR}$	1	(22)
	$LTOT = \sum_j L(j)$	1	(23)
	$KTOT = \sum_j K(j)$	1	(24)
	$GDP_{expenditure} = C + X2TOT_i * \sum_j PI(j) + X5TOT * \sum_i P_s(i) + \sum_i [PE/\Phi] * X4(i) - \sum_i [PM/\Phi] * X0IMP(i)$	1	(25)
	$GDP_{income} = W * L(j) + Q(j) * K(j) + A(i)_{PF}$	1	(26)
	$GDP_{income} = GDP_{expenditure}$	1	(27)
10	Estoque de capital, investimento e taxa de retorno		
	$K_t(j) = [(1-D)(j) * K(j)] + X2TOT(j)$	N_i	(28)
	$IKRATIO(j) = X2TOT(j) / K(j)$	N_i	(29)
	$[K_t(j) / K(j)] - 1 = \Psi_{KG}[EROR(j)] + A_{KG}(j) + A_{KGT}$	N_i	(30)
	$EROR(j) = \Psi_{EROR}[Q(j), PI(j), ROR(j)] + A_{EROR}(j)$	N_i	(31)
11	Ajustamento no mercado de trabalho		

$$\Delta WR/WR_0 = \Psi_{WR} [(LTOT_0/LTOT_{T0})-1] + \Psi_{WR} \Delta(LTOT/LTOT_T) + A_{WRT} \quad 1 \quad (32)$$

12 Decomposição em variações na produção

$$INITSALES(c)*DECOMP(c,"localMarket") = DOMSALES(c)*x0loc(c) \quad N_c \quad (33)$$

$$INITSALES(c)*DECOMP(c,"DomShare") = DOMSALES(c)*x0loc(c) / sdom(c) \quad N_c \quad (34)$$

$$INITSALES(c)*DECOMP(c,"Export") = V4BAS(c)*X4(c) \quad N_c \quad (35)$$

Fonte: Base de dados do modelo.