



## Análise da evolução temporal das elasticidades do mercado de cigarros no Brasil

Mario Antonio Margarido <sup>I</sup>  
Pery Francisco Assis Shikida <sup>II</sup>  
Daniel Kiyoyudi Komesu <sup>III</sup>

### Resumo

A atual proposta de Reforma Tributária inclui os produtos nocivos à saúde e ao meio ambiente, como os derivados de tabaco, no Imposto Seletivo (IS). Estes terão alíquotas acima dos demais setores, cuja alíquota média estimada será de 26,5%. Os dados mostram que a atual estrutura tributária sobre o cigarro não tem se mostrado eficaz na redução do número de fumantes e no aumento da arrecadação tributária, devido à presença de produtos substitutos representados pelo mercado de cigarros ilícitos. Foi utilizado o modelo de coeficientes variáveis que permite estimar as respectivas elasticidades em cada ponto ao longo da evolução temporal de cada tipo de elasticidade. Este artigo objetiva determinar a importância da inclusão do mercado ilícito de cigarros na formação do preço do cigarro lícito no Brasil. Os resultados mostram que aumentos nos preços do cigarro lícito, via elevação da tributação, tornam a elasticidade preço do cigarro unitária, reduzem o *market share* do cigarro lícito e elevam o do mercado ilícito. A elasticidade preço cruzada da demanda mostrou tendência cada vez mais inelástica no período de sucessivos aumentos do preço do cigarro lícito. Portanto, a elevação da carga tributária sobre o cigarro, que não leva em consideração a presença de cigarros ilícitos, contribui para diminuir a arrecadação do governo e a intensificar o contrabando de cigarros. Diante deste fato, e dada a atual proposta de reforma tributária, é apresentada uma alternativa de política tributária que leve em conta a segmentação de mercado e possibilite a produção e comercialização de cigarros a preços próximos aos praticados pelo mercado ilegal.

**Palavras-chave:** Elasticidades variáveis; *Market share*; Mercado lícito; Reforma tributária.

**Código JEL:** H25; I18; L11.

<sup>I</sup> Senior Partner e Líder de Econometria da Pezco Economics. Pesquisador do PSP Hub.  
E-mail: margaridoma@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-6626-0134>

<sup>II</sup> Professor da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste) / Campus Toledo.  
E-mail: pery.shikida@unioeste.br  
<https://orcid.org/0000-0001-9621-1520>

<sup>III</sup> Partner Data Science da Pezco Economics.  
E-mail: danielkomesu@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-8086-3636>



## Analysis of the Temporal Evolution of Cigarette Market Elasticities in Brazil

### Abstract

The current Tax Reform proposal includes products that are harmful to health and the environment, such as tobacco derivatives, in the Selective Tax (SI). These will have rates higher than the other sectors, whose estimated average rate will be 26,5%. The data shows that the current cigarette tax structure has not been effective in reducing the number of smokers and increasing tax revenue, due to the presence of substitute products represented by the illicit cigarette market. The variable coefficients model was used to estimate the respective elasticities at each point along the time evolution of each type of elasticity. This paper aims to determine the importance of the inclusion of the illicit cigarette market in the formation of the price of licit cigarettes in Brazil. The results show that increases in the price of licit cigarettes, through higher taxation, make the price elasticity unitary, reduce the market share of licit cigarettes and increase the illicit market. The cross-price elasticity of demand showed an increasingly inelastic trend during the period of successive increases in the price of legal cigarettes. Therefore, the increase in the tax burden on cigarettes, which does not consider the presence of illicit cigarettes, contributes to reducing government revenue and intensifying cigarette smuggling. In view of this fact, and given the current tax reform proposal, an alternative tax policy is presented that considers market segmentation and enables the production and sale of cigarettes at prices close to those practiced by the illegal market.

**Keywords:** Variable elasticities; Market share; Licit market; Tax reform.

### Introdução

Um segmento que desperta intensos debates é o setor de cigarros. Mais recentemente, esse debate ganhou dimensões ainda maiores em função da proposta de Reforma Tributária.

Dado que o País está alinhado com as normas da Organização Mundial da Saúde, e dado que o cigarro é um produto que, em função de suas características físico-químicas, gera elevado grau de fidelidade por parte do consumidor, além do fato de que os produtos à base de tabaco são considerados nocivos à saúde, o setor de cigarro é pesadamente tributado. Atualmente, em média, a tributação total sobre o cigarro situa-se em torno de 80%, levando-se em consideração o somatório dos impostos federais e estadual. No entanto, o valor exato da carga tributária depende da alíquota do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), que é um tributo estadual e cada Unidade da Federação tem autonomia para determinar sua alíquota do ICMS.



Há propostas para aumentar ainda mais a carga tributária sobre o setor de cigarros com base na chamada Reforma Tributária. Um exemplo disso é o trabalho de Divino *et al.* (2024) que usa como argumento para justificar esse aumento tributário adicional sobre o preço do cigarro o fato de que não há transferência da demanda de fumantes do mercado lícito para o mercado ilícito quando ocorre aumento no preço do cigarro lícito. Mais especificamente, esses autores justificam que um:

“[...] aspecto relevante do mercado de cigarros, que é o comércio ilícito, não foi considerado nesta pesquisa pelo seguinte motivo. Embora a participação do mercado ilegal de cigarros possa ser calculada a partir dos dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), ela é desconsiderada aqui porque a reforma tributária não afeta diretamente os preços desses produtos ilegais e, obviamente, sua contribuição para a receita tributária é zero. Além disso, há um resultado robusto de Divino *et al.* (2022) mostrando que não há efeito de mudança de demanda do mercado lícito para o ilícito quando há aumento do preço do cigarro lícito. Assim, não precisamos considerar qualquer impacto no mercado de cigarros lícitos causado pelo imposto seletivo sobre cigarros após a reforma tributária” (Divino *et al.*, 2024, p. 10).

No entanto, a realidade é bem diferente. Dado o que foi exposto, a atual política de tributação do cigarro pressupõe que não há nenhum produto substituto ao cigarro. No entanto, a política de aumento sistemático da tributação sobre o cigarro implementada a partir de 2012 elevou consideravelmente o preço do cigarro lícito. Isso abriu uma janela de oportunidade para o cigarro ilícito, cuja principal origem se encontra no Paraguai. Dada a proximidade entre os dois países e a extensa fronteira entre ambos, apesar dos esforços das forças de segurança, torna-se uma tarefa difícil e complexa enfrentar o contrabando do cigarro proveniente do Paraguai. Portanto, o mercado ilícito de cigarros está intimamente entrelaçado com a atual política tributária do cigarro, contradizendo o que afirmam Divino *et al.* (2024).

Isto posto, os objetivos deste estudo consistem em, primeiramente, delinear a atual política tributária do cigarro e as respectivas expectativas em relação a política tributária para os produtos à base de tabaco em função da Reforma Tributária. Também, mostrar que o mercado ilícito de cigarros no Brasil não pode ser negligenciado em relação à política tributária do cigarro. Nesse sentido, os tradicionais modelos econométricos de séries temporais são muito utilizados na análise econômica, uma vez que permitem determinar as elasticidades. No entanto, é necessário realçar que esses modelos estimam uma elasticidade média para o respectivo período analisado. Visando se aproximar das reais condições conjunturais e estruturais, este estudo visa, em um segundo momento, estimar a elasticidade preço do cigarro ponto a ponto para mostrar como a atual política tributária do cigarro está tornando sua elasticidade preço cada vez mais próxima de uma situação



de elasticidade unitária. Isso contradiz aqueles que afirmam que a elasticidade preço do cigarro tende a ser expressivamente inelástica.

Este artigo contém oito seções, incluindo esta introdução (1). São expostos, na sequência, a atual estrutura tributária no Brasil (2) e a estrutura tributária com a reforma (perspectivas) (3) e breves notas sobre o mercado de cigarros no Brasil (4). Os objetivos (4), o material e métodos (6), os resultados e discussão (7) e as conclusões (8) completam este estudo.

## Atual Estrutura Tributária No Brasil

Na atual estrutura tributária<sup>1</sup>, os impostos federais envolvidos são a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS), o Programa de Integração Social (PIS) e o Imposto sobre produtos Industrializados (IPI). A COFINS objetiva financiar áreas essenciais da seguridade social do País. Em outras palavras, seus recursos devem ser investidos em saúde pública, Instituto Nacional do Seguro Social – INSS e demais programas sociais. A COFINS incide sobre a receita bruta de pessoas jurídicas, sendo que se caracteriza por ser um tributo do tipo *ad valorem*, uma vez que é cobrado um percentual sobre a receita das pessoas jurídicas. A COFINS apresenta duas modalidades de taxação sobre faturamento (de 3% ou 7,6%) sobre importação (9,75% + 1% adicional).

Por seu turno, o PIS se caracteriza por ser uma contribuição social paga pelas empresas do setor privado, sendo sua finalidade financiar o Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), instituição responsável pelo pagamento de benefícios trabalhistas, tais como o seguro-desemprego, abono salarial e o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS). O PIS também é um imposto do tipo *ad valorem*. No caso do PIS, há três modalidades de recolhimento de recolhimento, Folha de Pagamento, Faturamento e Importação.

O recolhimento via folha de pagamento dos empregados das empresas privadas tem uma alíquota de 1,0%. O recolhimento do PIS também pode ocorrer via faturamento, ou seja, incide sobre a receita bruta das empresas, com alíquotas de 0,65% no regime cumulativo ou 1,65% no regime não cumulativo<sup>2</sup>. Finalmente, o PIS também incide sobre as importações de produtos e serviços com alíquota de 2,1%.

É necessário destacar que o recolhimento do PIS é definido pelo regime de tributação adotado pela empresa. Naqueles casos em que as empresas apuram o imposto de renda com base no lucro real ou presumido, elas estão sujeitas ao recolhimento do PIS sobre a folha de pagamento e o faturamento. Por outro lado, as empresas que apuram o imposto de renda com base no lucro arbitrado estão sujeitas ao recolhimento do PIS sobre a folha de pagamento e a importação.



Finalmente, também no âmbito federal, o IPI é cobrado sobre produtos industrializados nacionais e importados. Trata-se de um imposto indireto, uma vez que incide sobre o preço final do produto ao consumidor. Sua principal característica é que esse tributo vai sendo repassado pelas empresas ao longo de toda cadeia produtiva. Esse tributo também é do tipo *ad valorem*, sendo que as alíquotas do IPI variam de acordo com o produto. Em função do tipo de produto, ele pode ser isento ou sujeito a alíquotas de 5%, 10%, 15% ou 25%. A respectiva alíquota para cada produto pode ser encontrada na Tabela de Incidência do IPI (TIPI). No caso do bem produzido domesticamente, para o cálculo basta multiplicar o preço do produto pela alíquota que consta na TIPI para se obter o valor do IPI, logo sua fórmula é representada como:

$$IPI = \text{PreçoFinaldoProduto} \times \text{TIPI}(\%)$$

No âmbito estadual, o destaque fica por conta do ICMS, que é a principal fonte de arrecadação tributária dos estados no País. O ICMS também é um imposto sobre consumo, uma vez que é cobrado sobre a circulação de mercadorias e a prestação de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicações. Em outras palavras, a base de arrecadação do ICMS tem como pilares a produção industrial, as vendas no varejo, além dos preços administrados de combustíveis, energia elétrica e telecomunicações. Dado que incide sobre o preço final do produto ou serviço, trata-se de um imposto indireto, sendo pago pelo consumidor final, pois esse tributo é repassado ao longo de toda cadeia produtiva. Outra característica do ICMS é que suas alíquotas variam de acordo com o tipo de produto e serviço, sendo que cada estado determina sua respectiva alíquota para cada produto e serviço.

O cálculo do ICMS é matematicamente representado como:

$$ICMS = \text{Preço Final do Produto ou Serviço} \times \text{Alíquota do ICMS} (\%)$$

Especificamente no caso do cigarro, sua tributação ocorre nas esferas federal e estadual. O Instituto Nacional do Câncer (Brasil, 2024) apresenta um exemplo de como são calculados todos os impostos que incidem sobre o preço do cigarro ao consumidor.

Para o cálculo do IPI sobre o cigarro, com base na TIPI, sua Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) corresponde a 2402.10.00, e a respectiva alíquota equivale a 300%. Esta alíquota deve incidir sobre 15% do valor do preço final de venda do maço de cigarro para se obter o total pago com IPI. A seguir, soma-se ao valor do IPI os valores correspondentes ao somatório do PIS/COFINS, os quais, conjuntamente, equivalem a 10,98%. Finalmente, adiciona-se a alíquota do ICMS do respectivo ente federativo. Especificamente, no caso do cigarro, além dos impostos



mencionados anteriormente, na formação do preço final do cigarro deve-se adicionar o preço mínimo, o qual é definido pela Receita Federal. Matematicamente, a carga tributária total é representada como<sup>3</sup>:

*Carga Tributária Total*

$$= (\text{alíquota do IPI} + \text{alíquotas do PIS/COFINS} + \text{alíquota do ICMS}) \\ + \text{Preço Mínimo}$$

$$\text{Carga Tributária Total} = (45\% + 10,98\% + 25\%) = 80,98\%$$

A evolução temporal da carga tributária do cigarro no Brasil para o período de 2012 até 2017 pode ser vista no INCA (Brasil, 2024). Tendo como base os valores para 2017, observa-se que a maior carga tributária, que equivale a 83%, incide sobre preço do cigarro mais barato, justamente aquele que é mais consumido pelas pessoas de baixa renda, enquanto a menor carga tributária recai sobre o maço de cigarro com maior preço de varejo, cuja carga é igual a 69,67%, sendo tal tipo de cigarro adquirido por pessoas com maior nível de renda. Com base nestas informações, verifica-se que o atual sistema tributário é regressivo, pois impõe maior carga tributária sobre as pessoas de baixa renda do que sobre aquelas de renda mais elevada.

## Estrutura Tributária Com A Reforma: Perspectivas

Basicamente, visando tornar o sistema tributário brasileiro mais eficiente, via redução do número de tributos, unificação das bases tributária e simplificação das regras de cobrança de tributos, foi promulgada 20 de dezembro de 2023, através da Emenda Constitucional nº 132, a denominada Reforma Tributária.

A Reforma Tributária unificará três tributos federais (IPI, COFINS e PIS) em um novo imposto denominado de Contribuição Sobre Bens e Serviços (CBS), além de unificar o ICMS (que é um imposto estadual) com o ISS (que é um imposto municipal). A soma desses dois impostos resultará no Imposto Sobre Bens e Serviços (IBS).

Em 24 de abril de 2024, o Ministério atualizou as alíquotas do IBS e do CBS, com base nas definições apresentadas na Lei Geral do IBS, da CBS e do Imposto Seletivo (IS). Estima-se uma alíquota média igual a 8,8% para o IBS e de 17,7% para a CBS, totalizando uma alíquota média de 26,5%. Portanto, estima-se que a alíquota média dos setores econômicos será em torno de 26,5%.

A Reforma Tributária prevê regime diferenciado para os denominados “bens e serviços de pecado”, ou seja, alíquotas específicas para os produtos que sejam considerados prejudiciais à saúde humana e meio ambiente. Estão incluídos no denominado Imposto Seletivo (IS) os setores de cigarros, automóveis e





combustíveis fósseis, sendo que ainda não foram determinadas as respectivas alíquotas, as quais serão definidas pelo Congresso Nacional via Lei Complementar. O objetivo é implementar alíquotas mais elevadas para os setores anteriormente mencionados, visando desestimular o consumo desses produtos.

Em 25 de abril de 2024, o governo entregou ao legislativo o projeto de Reforma Tributária para posterior regulamentação pelo segundo. No caso do IS, apesar da recomendação do Ministério da Saúde, o setor de alimentos ultraprocessados<sup>4</sup> foi excluído de tal categoria de “bens de pecado”. No entanto, bebidas açucaradas permaneceram nesta categoria. Conforme Suno Notícias (Reforma [...], 2024), o IS abrangerá os seguintes produtos: petróleo, gás natural e minério de ferro, veículos, aeronaves e embarcações. Nos casos de bebidas alcóolicas e cigarros, o IS substituirá as elevadas alíquotas do IPI que incidem atualmente sobre esses produtos. No caso dos cigarros, a alíquota deverá ser proporcional ao teor de nicotina e alcatrão, como prevalece até hoje.

## Mercado De Cigarros No Brasil: Breves Notas

A visão tradicional, com base na Teoria Microeconômica, afirma que o cigarro é um bem sem concorrentes e, portanto, presume que seja um bem inelástico. Porém, sob o ponto de vista da Economia dos Custos de Transação, há o aspecto relacionado com a especificidade do ativo/produto. Basicamente, conforme Joskow (1993), a especificidade de um ativo/produto consiste em quatro categorias: especificidade de lugar, especificidade física do ativo, especificidade do capital humano e especificidade de ativos dedicados. O cigarro pode ser considerado como um produto que possui especificidade física do ativo, uma vez que suas características físicas/químicas tornam esse produto muito atrativo para o consumidor, ou seja, proporcionam alta fidelidade do consumidor. Dadas essas condições, a visão ortodoxa prega que o governo deve controlar o preço do cigarro para atingir dois objetivos: desestimular o consumo de cigarro e aumentar a arrecadação, com o intuito de destinar esses recursos ao tratamento de fumantes.

A Tabela 1 apresenta as datas de alterações das alíquotas incidentes sobre o preço do cigarro. Realça-se que, no caso do cigarro, incide imposto *ad valorem*, imposto específico, além da imposição do preço mínimo para o maço do cigarro. Observa-se que o imposto *ad valorem* saltou de 0% para 66,7% entre o final de 2011 e dezembro de 2016. Enquanto o imposto específico para o maço de cigarro saltou de R\$ 0,80 no final de 2011 e início de 2012 para R\$ 1,50 no final de 2016, ou seja, variação de 87,5%, sendo que o imposto específico para o maço de cigarro com embalagem tipo *box*, para o mesmo período, saltou de R\$ 1,15 para R\$ 1,50, variação de 30,43%. Há uma distorção nesta política, pois a carga tributária é maior para o cigarro mais barato, que é consumido principalmente pela população de baixa renda,



enquanto a carga tributária é inferior para as marcas de cigarros mais caros, que são consumidos pela população com renda mais elevada.

Tabela 1. Datas de alterações das alíquotas *ad valorem* e específica, cigarros, Brasil

Datas das alterações de alíquotas	Regime Especial IPI – Alíquotas		
	<i>Ad Valorem</i>	Específica	
		Maço	Box
01/12/2011 a 30/04/2012	0%	R\$ 0,80	R\$ 1,15
01/05/2012 a 31/12/2012	40,0%	R\$ 0,90	R\$ 1,20
01/01/2013 a 31/12/2013	47,0%	R\$ 1,05	R\$ 1,25
01/01/2014 a 31/12/2014	54,0%	R\$ 1,20	R\$ 1,30
01/01/2015 a 30/04/2016	60,0%	R\$ 1,30	R\$ 1,30
01/05/2016 a 30/11/2016	63,3%	R\$ 1,40	R\$ 1,40
A partir de 01/12/2016	66,7%	R\$ 1,50	R\$ 1,50

Fonte: Extraído de Margarido, Shikida e Komesu (2022) com base em dados da Receita Federal do Brasil (Brasil, 2022).

A Tabela 2 apresenta a evolução do preço mínimo da embalagem com 20 unidades de cigarros. Como pode ser observado, o valor por vintena saltou de R\$ 3,00 em 2012 para R\$ 5,00 a partir de 2016, representando variação de 66,66%.

Tabela 2. Datas de alterações dos valores do preço mínimo, cigarros, Brasil

Vigência	Preço Mínimo
	Valor por vintena
01/05/2012 a 31/12/2012	R\$ 3,00
01/01/2013 a 31/12/2013	R\$ 3,50
01/01/2014 a 31/12/2014	R\$ 4,00
01/01/2015 a 30/04/2016	R\$ 4,50
A partir de 01/05/2016	R\$ 5,00

Fonte: Receita Federal do Brasil (Brasil, 2022).

Dado que o cigarro é um produto de alta fidelidade para o consumidor, a elevação sistemática do preço do cigarro e a disponibilidade de um produto substituto representado pelo cigarro ilícito abrem a oportunidade para a transferência de fumantes do cigarro lícito para o ilícito.

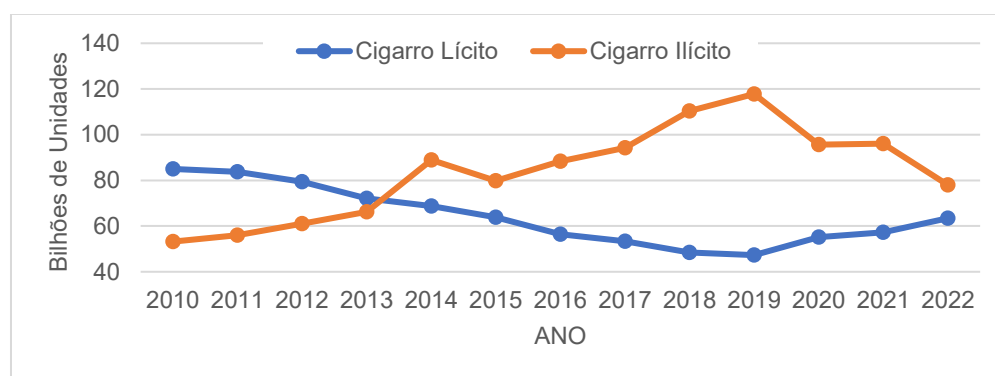
De acordo com dados da Pesquisa Nacional de Saúde, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015), em 2012, o número de pessoas adultas fumantes no Brasil correspondia a 15,1% dessa população. Com base na PNS 2018 (IBGE, 2021), no período entre 2013 e 2018, o percentual de adultos fumantes retrocedeu para 10,7% da população adulta. Verifica-se uma tendência de queda no número de adultos fumantes, com variação de 21,14%. Porém, dados mais recentes, com base no Vigitel (Brasil, 2023), o número de fumantes adultos no Brasil corresponde a 26,8 milhões de pessoas com mais de 18 anos, representando 9,3% da população adulta. No entanto, este número é subestimado, pois não leva em consideração os fumantes abaixo da faixa etária de 18 anos. Apesar da redução do



número de fumantes, conforme as estatísticas oficiais, ainda assim o número de pessoas maior de idade fumantes é considerável. Logo, na análise do mercado nacional de cigarros, a presença do mercado ilícito não pode ser desconsiderada, sob pena de se obter resultados ainda mais viesados sobre a realidade do mercado de tabaco no Brasil.

Sob o ponto de vista da demanda de cigarros lícitos e ilícitos<sup>5</sup>, observa-se que a quantidade consumida de cigarros lícitos apresenta tendência de queda entre 2010 e 2019. No caso da quantidade consumida de cigarros ilícitos, verifica-se exatamente o contrário (Figura 1).

Figura 1 - Quantidade consumida de cigarros lícitos e ilícitos, Brasil, 2010-2022



Fonte: Estimativa da Inteligência em Pesquisa e Consultoria Estratégica (IPEC, 2023).

A partir de 2020 (ano da pandemia), enquanto a quantidade consumida de cigarro lícito reverteu a trajetória de queda, ocorreu o contrário com a quantidade consumida de cigarro ilícito. Sobre a justificativa para esta reversão, conforme apresentado em Margarido, Shikida e Komesu (2022), constatou-se que no período da pandemia e pós pandemia ocorreu aumento nos preços dos cigarros ilícitos, inicialmente, pelo fechamento da fronteira e a consequente restrição de mobilidade das pessoas em decorrência da pandemia. Também houve o desequilíbrio entre oferta e demanda de insumos na saída da pandemia, uma vez que a oferta de insumos não conseguiu acompanhar a rápida elevação da demanda, impactando expressivamente os custos dos contrabandistas. Com isso, o preço do cigarro ilícito elevou, transferindo consumidores do mercado ilícito para o lícito de 2020 até 2022. Com base nessas informações, pode-se verificar que o mercado de cigarros ilícitos é relevante para explicar o que ocorre no mercado lícito. Observa-se também a transferência de consumidores, especialmente os de baixa renda, para o mercado de cigarros ilícitos diante de elevações sucessivas nos preços dos cigarros lícitos.

Para obter indicativos da relação entre o preço do cigarro lícito e os respectivos *market share* dos cigarros lícitos, ilícitos e contrabandeados, foi construído um mapa de calor que contém os respectivos coeficientes de correlação.



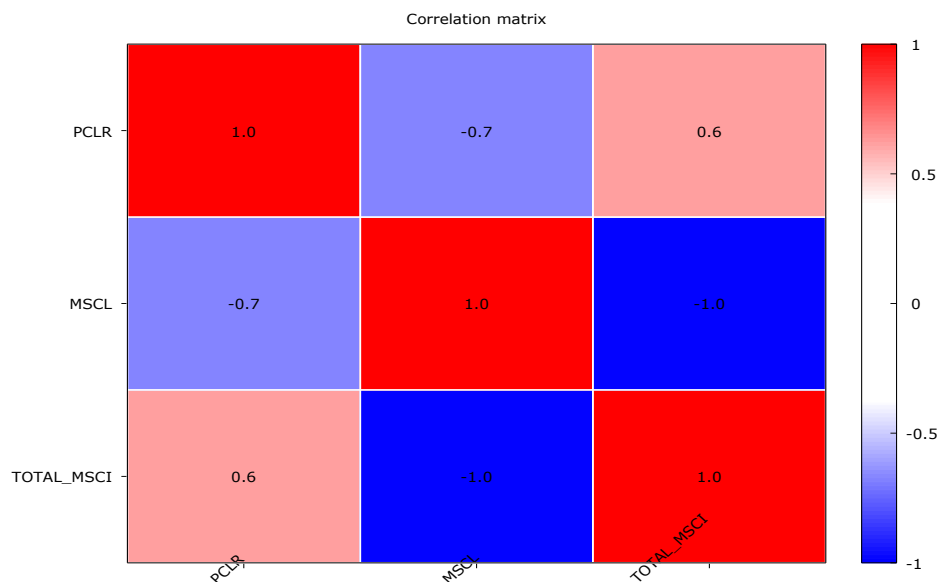
Realça-se que no caso do coeficiente de correlação todas as variáveis são tratadas de forma simétrica, logo, não se pode imputar relação de causalidade entre as variáveis envolvidas na análise. O coeficiente de correlação indica apenas se a relação entre as variáveis é direta (positiva) ou indireta (negativa), mas é relevante para a posterior análise econométrica.

Na construção deste mapa foram utilizadas as variáveis: preço real do cigarro (*PCLR*), deflacionado pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) subitem cigarro<sup>6</sup>, cuja fonte é o IBGE (2024a), além do *market share* dos cigarros lícitos (*MSCL*), cigarros ilícitos (*TOTAL\_MSCI*<sup>7</sup>), cuja fonte é a IPEC (2023).

Os resultados apresentados no mapa de calor indicam que a correlação entre o preço real do cigarro lícito e o *market share* do cigarro lícito é igual a -0,7, ou seja, a relação entre as duas variáveis é inversa. Sob o prisma econômico, este resultado está condizente como que preceitua a Teoria Econômica, ou seja, aumento de preços de terminado produto, induzem queda na sua quantidade demandada e de seu respectivo *market share* (Figura 2).

O resultado do mapa de calor mostra que a correlação entre o preço real do cigarro lícito e o *market share* do cigarro ilícito é igual a 0,6. Este resultado indica que a relação entre as duas variáveis é direta, resultado também consistente com o que preceitua a Teoria Econômica. Dada a existência de um produto substituto, que no caso é o cigarro ilícito, quando ocorre aumento no preço do cigarro lícito isto eleva a demanda pelo cigarro ilícito e seu respectivo *market share*. Com base nos resultados desse mapa há fortes indícios de uma estreita relação entre os mercados de cigarros lícitos e ilegais, ocorrendo transferência de consumidores do mercado lícito para o mercado ilícito diante de aumentos de preços do cigarro lícito.

Figura 2 - Coeficientes de correlação, preço real do cigarro lícito, *market share* do cigarro lícito, ilícito, Brasil, 2010-2022



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados básico da IPEC (2023).

Finalmente, para reforçar o que foi dito anteriormente, o coeficiente de correlação apenas indica se a relação entre as variáveis segue na mesma direção ou em direções opostas, não estabelecendo uma relação de causalidade entre elas. No entanto, Margarido, Shikida e Komesu (2022) utilizaram modelos de séries temporais com base no teste de cointegração de Johansen e o Modelo Vetorial de Correção de Erros (VEC), para analisar o mercado de cigarros no Brasil. Esses autores utilizaram as variáveis preço do cigarro lícito, renda e preço do cigarro ilícito para estimar as elasticidades preço da demanda, renda e preço cruzada.

Os resultados demonstraram que a elasticidade preço da demanda pelo cigarro lícito é unitária e não inelástica como sugerido em alguns estudos que não consideram a presença do mercado ilícito, os quais afirmam que a demanda pelo cigarro lícito é extremamente inelástica. Outro resultado relevante é que a elasticidade preço cruzada é estatisticamente significativa e positiva, conforme Teoria Econômica, comprovando que o mercado ilícito de cigarros desempenha papel preponderante e não pode ser negligenciado na análise econômica atual do mercado de cigarros no País.



## Objetivos

Conforme apresentado anteriormente, fica explícito que a atual política sobre o segmento de tabaco no Brasil está ultrapassada, uma vez que se observa queda na produção e consumo do cigarro lícito, aliada à redução da arrecadação tributária e elevação do *market share* do cigarro ilícito a partir de 2012, período em que teve início a atual política sobre o setor de cigarros. Com base nessa constatação, estudos envolvendo o mercado de cigarros não podem desconsiderar o mercado de cigarro ilícito. Também, é necessário destacar que este trabalho complementa e avança nos resultados de Margarido, Shikida e Komesu (2022) ao analisar as elasticidades ao longo do tempo para cada ponto, método inovador na literatura brasileira do mercado de cigarros. Em vez de utilizar um modelo econométrico que gera elasticidade média para o período analisado, este estudo inova ao utilizar um modelo econométrico que estima as elasticidades ponto a ponto ao longo do tempo.

O objetivo principal deste estudo consiste em avaliar a evolução temporal das elasticidades da demanda por cigarros no Brasil de janeiro de 2009 até dezembro de 2022. Os objetivos específicos são analisar as evoluções temporais das elasticidades preço da demanda, elasticidade renda da demanda e elasticidade preço cruzada, com base no modelo de regressão com coeficientes variáveis ao longo do tempo.

## Material E Métodos

### Material

Foram utilizadas quatro séries temporais: a Quantidade Produzida Total de Cigarros que Pagaram Impostos (*QUANT*) em bilhões de unidades, uma variável *proxy* para a quantidade comercializada de cigarros, considerando que os respectivos impostos já foram pagos. A fonte dessa série é a Inteligência em Pesquisa e Consultoria Estratégica – IPEC (2023). Além disso, o Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil em milhões (*PIBN*), uma variável *proxy* da renda, foi obtido do IPEA (2023). Também foram utilizadas as séries dos Preços Médios do Cigarro Lícito (*PCL*) ao consumidor e do Cigarro Ilícito (*PCI*), cuja fonte é o IPEC (2023).

Foi utilizada a série nominal do PIB em vez da série real ou deflacionada, pois não há um deflator disponível para o PIB mensal. Além disso, a utilização de um deflator não específico para o PIB pode contaminar o processo gerador da série do PIB, uma vez que os deflatores são construídos com base em operações matemáticas para as quais geralmente não se tem acesso. Justificativa semelhante se aplica aos preços nominais dos cigarros lícitos e ilícitos. A demonstração matemática que justifica o uso de séries temporais nominais ao invés de reais encontra-se em Pino e Rocha (1994).



## Métodos

Inicialmente, seguindo o mesmo procedimento descrito em Margarido, Shikida e Komesu (2022), foi pesquisada a presença de sazonalidade nas séries, utilizando o Método da Decomposição X13-ARIMA-SEATS. Ainda, com base no X13-ARIMA-SEATS, foi possível identificar quebras estruturais na série da quantidade demandada de cigarros.

Para determinar a evolução das respectivas elasticidades ao longo do tempo, foi utilizado o modelo de coeficientes que variam ao longo do tempo. Geralmente os modelos econométricos tradicionais estimam as respectivas elasticidades médias para o período que está em análise. No caso dos modelos com coeficientes variáveis ao longo do tempo é possível calcular as respectivas elasticidades para cada ponto ao longo do tempo, possibilitando determinar as trajetórias das elasticidades.

Os modelos com coeficientes que variam ao longo do tempo geram coeficientes robustos mesmo quando a forma funcional é desconhecida, ou quando há ausência de variáveis relevantes no modelo e naqueles casos em que variáveis inseridas no modelo apresentam medidas de erro.

Um fator fundamental para a utilização dos modelos com coeficientes variáveis ao longo do tempo consiste na escolha dos denominados *coefficients drivers*. De maneira intuitiva, os *coefficients drivers* são variáveis que são utilizadas no modelo com coeficientes variáveis ao longo do tempo, explicando, pelo menos em parte, seu movimento ao longo do tempo. Esses coeficientes são classificados em duas categorias<sup>8</sup>, aqueles correlacionados com a ausência de viés, os quais se deseja estimar e aqueles correlacionados com a incorreta especificação do modelo.

A estimação do modelo com coeficientes variáveis ao longo do tempo tem como base o trabalho de Swamy *et al.* (2010), sendo que a estimação desse tipo de modelo tem como base o teorema desenvolvido por Swamy e Mehta (1975), sendo posteriormente confirmado por Granger (2008). De maneira geral, esse teorema estabelece que qualquer forma funcional não linear pode ser representada por um modelo linear nas variáveis, com coeficientes que variam ao longo do tempo. Em outras palavras, se a forma funcional de determinada relação não é conhecida, tal forma funcional pode ser representada por um modelo com coeficientes que variam ao longo do tempo e, conseqüentemente, o modelo pode ser estimado.

Matematicamente, uma relação funcional não linear pode ser representada como:

$$y_t = \gamma_{0t} + \beta_t t + \gamma_{1t} x_{1t} + \dots + \gamma_{K-1,t} x_{K-1,t} + \sum_{i=1}^k \lambda_i D_i + \varepsilon_t \quad (t = 1, \dots, T) \quad (1)$$

onde,  $\gamma_{0t}$  representa a constante (intercepto), ou seja, o valor da variável dependente no tempo  $t=0$ ; a tendência,  $\beta_t$ , é uma constante que representa a taxa de variação da variável dependente ao longo do tempo ( $t$ );  $y_t$  corresponde à variável



dependente no tempo  $t$ ;  $\gamma_{1t}, \dots, \gamma_{K-1,t}$  são os coeficientes das variáveis independentes no tempo  $t$ ;  $\lambda_i$  são os coeficientes associados a variável de intervenção ou *dummies* sazonais e  $\varepsilon_t$  corresponde ao erro aleatório no tempo  $t$ .

Em relação ao modelo em (1), a principal característica é que os coeficientes associados à constante, tendência e variáveis independentes podem variar ao longo do tempo. Para estimar tais coeficientes, utiliza-se o Método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), que minimiza a soma dos quadrados dos erros. Esse tipo de modelo permite estimar a relação entre as variáveis independentes e dependente em cada ponto no tempo, ao invés de gerar um valor médio para o período analisado.

Um exemplo de aplicação prática do modelo com coeficientes variáveis no tempo é um modelo de demanda por determinado produto, como é o caso do cigarro, uma vez que o coeficiente da variável preço pode variar ao longo do tempo devido a fatores como mudanças na renda dos consumidores ou na concorrência. Especificamente, no caso do Brasil, observa-se que desde 2014 o País apresenta elevado nível de desemprego associado a reduzido crescimento econômico, resultando em queda na renda da população. Outro fator a destacar é a expressiva expansão do *market share* do cigarro ilícito, em função de alguns fatores, entre eles destaca-se a política tributária, a qual, desde 2012, elevou sistematicamente o preço do cigarro lícito, tornando o cigarro ilícito, em termos relativos, mais atraente para os consumidores, especialmente de baixa renda. Além disso, a grande extensão de fronteira torna extremamente difícil o controle por parte das forças de segurança em relação à entrada de produtos contrabandeados. Adicionalmente, o contrabando é considerado um delito leve que, aliado à elevada lucratividade, particularmente de cigarros, induz à entrada e atuação do crime organizado nessa atividade.

## Resultados E Discussão

Como etapa inicial, foi aplicado o mesmo procedimento descrito no estudo de elasticidades do mercado de cigarros de Margarido, Shikida e Komesu (2022) quanto ao tratamento da sazonalidade das séries e à detecção de *outliers*. Como as bases de dados utilizadas neste trabalho foram as mesmas, os resultados foram idênticos nesta primeira etapa. Em resumo, verificou-se a presença de sazonalidade nas séries *QUANT* e *PIBN*; essas variáveis foram, então, dessazonalizadas; as quatro séries (*QUANT*, *PIBN*, *PCL* e *PCI*), para se obter as elasticidades, foram transformadas em logaritmo neperiano e renomeadas para *L\_QUANT\_d11*, *L\_PIBN\_d11*, *L\_PCL* e *L\_PCI*, respectivamente.

A etapa subsequente envolveu a formulação de um modelo com coeficientes variáveis ao longo do tempo. A variável dependente considerada foi *L\_QUANT\_d11*, enquanto as variáveis independentes incluíram *L\_PIBN\_d11*, *L\_PCL* e *L\_PCI*. Além dessas variáveis, foram introduzidas variáveis *dummy* como *AO10MAIO*, *AO11JAN*,





AO16NOV, e AO16DEZ, juntamente com uma constante e uma tendência linear. Esse modelo foi denominado de modelo inicial.

Dado que o modelo com coeficientes variáveis ao longo do tempo é distinto dos tradicionais modelos econométricos que estimam valores médios para os respectivos coeficientes, é necessário especificar alguns conceitos utilizados pelo modelo com coeficientes que variam ao longo do tempo, que tem como base a variância.

O termo *initial variance ratios* é utilizado para se referir as razões entre as variâncias das variáveis do modelo para um determinado conjunto de observações. Mais especificamente, as razões de variância iniciais são calculadas antes da análise dos dados. São utilizadas para identificar variáveis que podem ser redundantes ou que não contribuem de forma significativa para a variação do conjunto de dados. É necessário realçar que a variância é uma medida de dispersão dos dados em relação à sua respectiva média. Variância elevada indica que as observações estão dispersas, enquanto variância reduzida implica que os dados estão concentrados.

De forma resumida, as razões de variância iniciais podem ser utilizadas para identificar variáveis que podem ser redundantes para o modelo. Mais especificamente, caso duas variáveis tenham uma razão da variância alta, isso indica que elas são correlacionadas e, conseqüentemente, podem ser representadas por uma única variável. Por outro lado, as razões de variância iniciais podem ser utilizadas para identificar variáveis que não contribuem de forma significativa para a variação do conjunto de observações. Caso uma variável tenha uma razão de variância inicial baixa, isso implica que tal variável não difere muito da média do conjunto de dados.

Quando a razão de variância é igual a um, isso é um indicativo de que as duas variáveis têm variâncias iguais. Portanto, as duas variáveis possuem igual dispersão em relação às suas respectivas médias. Em termos de interpretação, há um conjunto de conclusões, pois pode indicar que as duas variáveis são redundantes ou que as duas são relevantes para explicar a variação do conjunto de dados. Por exemplo, há três situações quando a razão da variância assume valor igual a um: as duas variáveis são idênticas, ou são correlacionadas, ou então, são independentes, porém, têm a mesma distribuição. Em suma, é importante frisar que a razão de variância é somente uma medida de associação entre as variáveis, e não pode ser utilizada para determinar a relação de causa e efeito entre duas variáveis.

Logo, as razões de variância iniciais são razões entre as variâncias de diferentes variáveis do modelo em um determinado conjunto de dados. São utilizadas para identificar variáveis que podem ser redundantes ou que não contribuem significativamente para a variação do conjunto de observações.

O termo *filtered with variance ratios* significa que as observações foram filtradas usando a técnica denominada de filtro de razão de variância. A utilidade desse filtro consiste em identificar e remover variáveis que não contribuem de forma



significativa para a variação do conjunto de dados. De forma resumida, o filtro de razão de variância calcula a razão entre a variância de uma determinada variável do modelo e a variância de todas as demais variáveis desse modelo. Variáveis com razão de variância pequena contribuem de forma reduzida para a variação do conjunto de dados e podem ser removidas do modelo. O *filtered with variance ratios* implica que os dados passaram por filtro para remover as variáveis que não contribuem de maneira significativa para a variação do conjunto de dados utilizados no modelo.

Como pode ser observado, os resultados do modelo inicial mostram que o coeficiente relacionado à tendência linear (*coeff\_time*) é o coeficiente estimado que apresenta menor variância. O resultado para o *filtered with variance ratios* também é o menor. Logo, a tendência linear contribui muito pouco para a variação do conjunto de variáveis e pode ser removida do modelo (Tabela 3).

Tabela 3 - Modelo de coeficientes que variam ao longo do tempo inicial, Jan. 2009-Dez. 2022

	<i>variances</i>	<i>initial variance ratios</i>	<i>filtered with variance ratios</i>
<i>equation</i>	3.91E-06		
<i>coeff_IPCL</i>	2.65E-06	1	0.6768
<i>coeff_IPIBNd11</i>	2.22E-05	1	5.686
<i>coeff_IPCI</i>	6.49E-06	1	1.661
<i>coeff_AO10MAIO</i>	7.04E-06	1	1.801
<i>coeff_AO11JAN</i>	4.00E-06	1	1.022
<i>coeff_AO16NOV</i>	4.47E-06	1	1.144
<i>coeff_AO16DEZ</i>	3.52E-06	1	0.901
<i>coeff_const</i>	1.79E-05	1	4.585
<i>coeff_time</i>	9.08E-12	1	2.32E-06

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados básicos da IPEC (2023).

Após a remoção da tendência do modelo, este foi novamente estimado e passou a ser denominado de modelo final. Nessa nova configuração do modelo, o coeficiente associado à variável *I\_PIBN\_d11* é o que apresenta menor variância e, consequentemente, o menor filtro com razões de variância (Tabela 4). No entanto, optou-se em mantê-lo no modelo devido ao fato de que, conforme preceitua a Teoria Microeconômica, a renda é uma variável relevante para explicar o comportamento da quantidade demandada por determinado produto e/ou serviço.

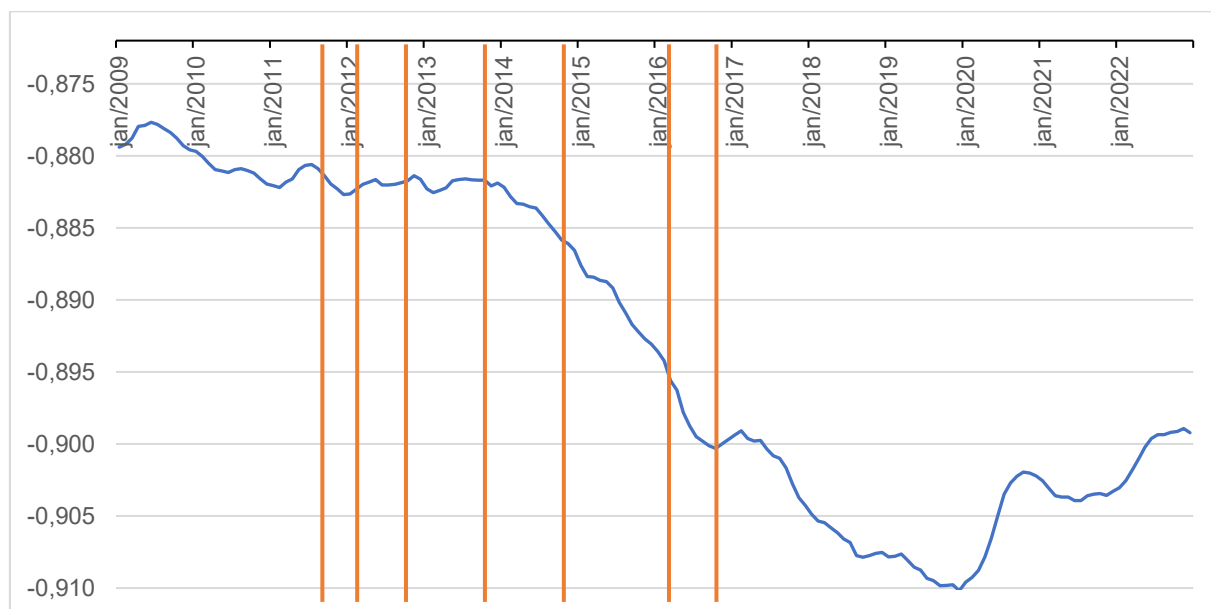
Tabela 4 - Modelo de coeficientes que variam ao longo do tempo final, Jan. 2009-Dez. 2022

	<i>variances</i>	<i>initial variance ratios</i>	<i>filtered with variance ratios</i>
<i>equation</i>	0.001834		
<i>coeff_IPCL</i>	9.07E-06	1	0.004945
<i>coeff_IPIBNd11</i>	3.15E-10	1	1.72E-07
<i>coeff_IPCI</i>	9.51E-06	1	0.005186
<i>coeff_AO10MAIO</i>	0.002035	1	1.11
<i>coeff_AO11JAN</i>	0.001692	1	0.9224
<i>coeff_AO16NOV</i>	0.002011	1	1.096
<i>coeff_AO16DEZ</i>	0.001913	1	1.043
<i>coeff_const</i>	0.000112	1	0.06081

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados básicos da IPEC (2023).

A Figura 3 apresenta a evolução temporal da elasticidade preço da demanda do cigarro lícito. Como pode ser observado, a partir de 2012 a política tributária no Brasil se pautou por elevar de forma sistemática o preço do cigarro ao consumidor. Também pode ser verificado que desde o início da série a elasticidade preço da demanda por cigarros, apesar de ser inelástica, ainda assim apresentou valores distantes das elasticidades estimadas em outros estudos, com a elasticidade oscilando entre -0,87% e -0,88%. Porém, observa-se uma tendência descendente, ou seja, tornando-se cada vez menos inelástica até dezembro de 2011, data da primeira alteração da política tributária, que determinou alteração nas alíquotas específicas, fixando os novos valores do preço do cigarro para R\$ 0,80 e R\$ 1,15 para os preços do maço e *box*, respectivamente (Figura 3 e Tabela 1).

Figura 3 - Evolução temporal, elasticidade preço da demanda de cigarros, Brasil, Jan. 2009-Dez. 2022.



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados básicos do IPEC (2023). Nota: As barras verticais em laranja representam as datas das alterações da alíquota do IPI sobre o cigarro. Da esquerda para a direita, as datas são 2011(12); 2012(05); 2013(01); 2014(01); 2015(01); 2016(05) e 2016(12).

Entre a primeira e a segunda alteração na política de tributação dos cigarros, sendo que essa última ocorreu em maio de 2012, além de alterar a alíquota específica, a qual passou para R\$ 0,90 no caso do cigarro com embalagem maço e R\$ 1,20 no caso da embalagem do tipo *box*, a alíquota *ad valorem* saltou de zero para 40%. Verifica-se que ocorreu oscilação nas elasticidades nesse período, variando entre -0,88% e -0,885% (Figura 3 e Tabela 1).

No período compreendido entre a segunda alteração nas alíquotas do cigarro e a terceira alteração, a qual ocorreu em janeiro de 2013, verifica-se um novo aumento nas alíquotas específica e *ad valorem*. No caso da alíquota específica, para



o cigarro na categoria maço, essa alíquota saltou para R\$ 1,05 e para o cigarro com embalagem do tipo *box*, essa alíquota pulou para R\$ 1,25, enquanto a alíquota *ad valorem* foi majorada para 47%. Em termos de elasticidades, novamente, após esse último choque tarifário ocorreu uma nova oscilação, porém, sem mudança de patamar, com as elasticidades variando no intervalo entre -0,88% e -0,885% (Figura 3 e Tabela 1).

Em janeiro de 2014 ocorreu novo reajuste nas alíquotas do cigarro, sendo que a alíquota específica para o cigarro de maço passou para R\$ 1,20, enquanto para o cigarro com embalagem do tipo *box*, a alíquota específica subiu para R\$ 1,30. Além disso, a alíquota *ad valorem* foi elevada para 54%. Em relação à evolução das elasticidades preço da demanda verifica-se, pela primeira vez, uma tendência de queda, sendo que, pela primeira vez, a elasticidade preço se aproximou de -0,89%, ou seja, tornou-se menos inelástica comparativamente ao que já foi observado no período anterior (Figura 3 e Tabela 1).

No início de 2015 houve um novo reajuste das alíquotas. Enquanto a alíquota específica do cigarro em maço subiu para R\$ 1,30, a alíquota do cigarro com embalagem *box* permaneceu com valor igual a R\$ 1,30, enquanto a alíquota *ad valorem* foi reajustada para 60%. No período de janeiro de 2015 até abril de 2016, a trajetória descendente das elasticidades preço se acentua, chegando próxima a -0,90%, ou seja, fica mais próxima de uma situação de elasticidade unitária do que de uma situação inelástica (mais próxima de zero), sendo que, esta última está de acordo com as conclusões de diversos estudos anteriores, os quais não levam em consideração os aspectos do mercado ilícito de cigarros (Figura 3 e Tabela 1).

No ano seguinte ocorreu novo reajuste em maio de 2016. Mais uma vez as alíquotas específicas para os cigarros de maço e *box* foram reajustadas para R\$ 1,40, enquanto, a alíquota *ad valorem* foi reajustada em 63,3%. Quanto às elasticidades preço da demanda observa-se que ainda perdura a tendência de queda das elasticidades, chegando a -0,90% em outubro, a menor elasticidade até em então observada. Após outubro houve um breve repique ascendente, porém, a elasticidade preço continuou muito próxima de -0,90 (Figura 3 e Tabela 1).

A última alteração nas alíquotas tributárias do cigarro ocorreu em dezembro de 2016. Dessa vez as alíquotas específicas para os cigarros com embalagens de maço e *box* foram elevadas para R\$ 1,50 (cada). Já a alíquota *ad valorem* foi elevada para 66,7%. Em relação ao comportamento das elasticidades preço da demanda observa-se que sua trajetória descendente continua até dezembro de 2019, atingindo seu menor valor na série, com magnitude igual a -0,91% (Figura 3 e Tabela 1).

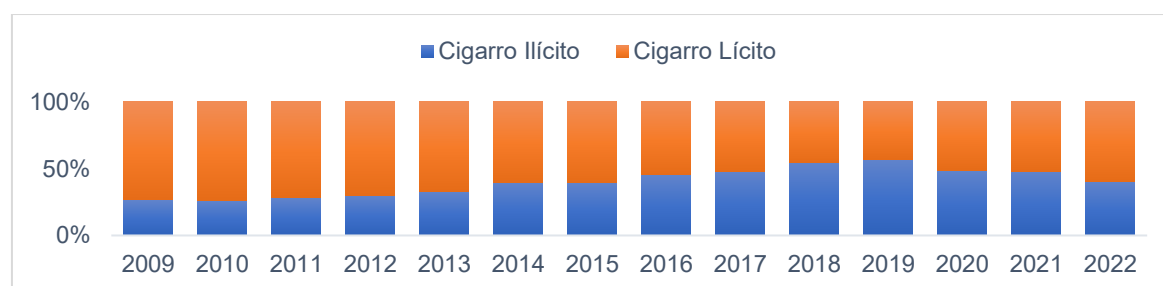
De janeiro de 2020 até outubro do mesmo ano essa trajetória decrescente das elasticidades é revertida e inicia-se um período ascendente, atingindo seu maior



valor em novembro de 2020 (-0,902%). A partir de então a série das elasticidades apresenta oscilação, estabilizando-se, no final, próximo de -0,90% (Figura 3).

Em linhas gerais, a elasticidade preço da demanda ponto a ponto apresenta tendência descendente desde o início da série até dezembro de 2019, sendo que essa inclinação descendente ficou mais acentuada a partir de janeiro de 2014, período de maior agressividade em termos de elevações das alíquotas tributárias do cigarro. Isso refletiu em termos de redução da quantidade demandada de cigarros lícitos, com a substituição pelos cigarros ilícitos, como pode ser observado na Figura 4. Observa-se que, a partir de 2014, o cigarro ilícito detém um *market share* em torno de 40%, sendo que sua participação de mercado continua a crescer e atinge seu valor máximo em 2019, com 57% do mercado. A partir de 2020, até o final da série em 2022, a participação de mercado do cigarro ilícito orbita em torno de 40%.

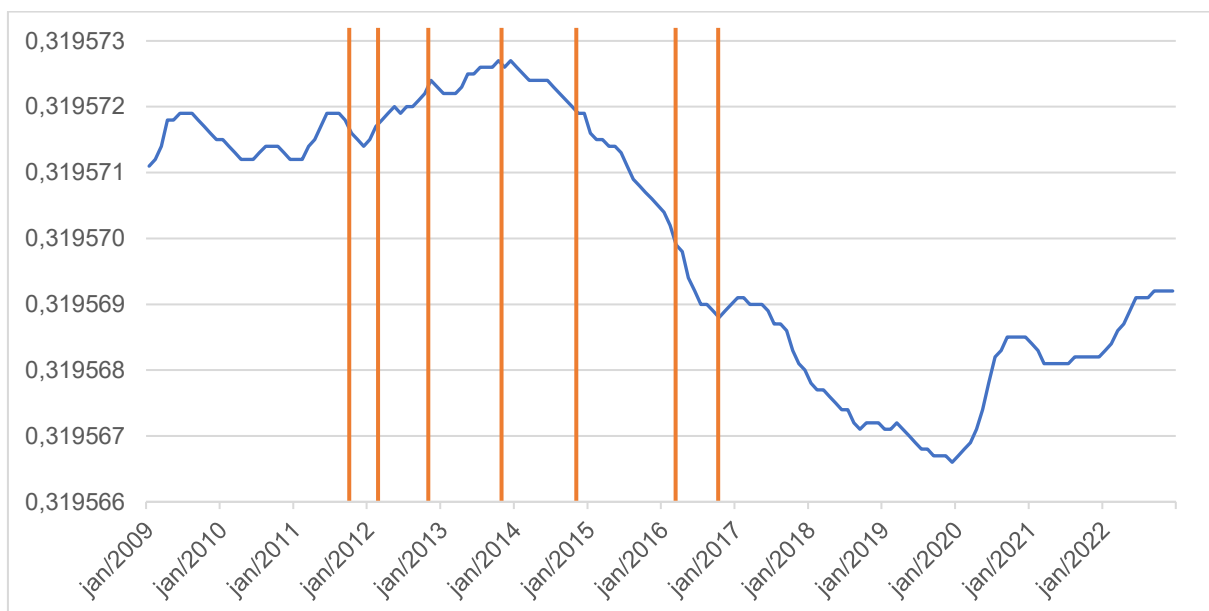
Figura 4 - Evolução da participação de mercado, cigarros lícitos e ilícitos, Brasil, 2009-2022



Fonte: Extraído de Margarido, Shikida e Komesu (2022) com base em dados básicos da IPEC (2023).

Em relação à variável renda observa-se que desde o início da série até meados de 2014, período que antecedeu a crise econômica que se iniciou a partir do segundo mandato de Dilma Rousseff, a tendência da evolução da elasticidade renda é ascendente, ou seja, os aumentos na renda ajudam a alavancar as vendas de cigarros lícitos, ainda que prevaleça uma situação com inelasticidade (Figura 5). Apesar das elevações do preço do cigarro ao consumidor nesse período, ainda assim, o efeito renda contribuiu para alavancar a quantidade comercializada de cigarros lícitos, mesmo que de forma tímida. A partir do início de 2014 até dezembro de 2016, o período se caracteriza pela contração da atividade econômica, a qual resultou na rápida elevação do número de desempregados. Com essa conjuntura contracionista, a evolução temporal da elasticidade renda apresenta uma trajetória descendente.

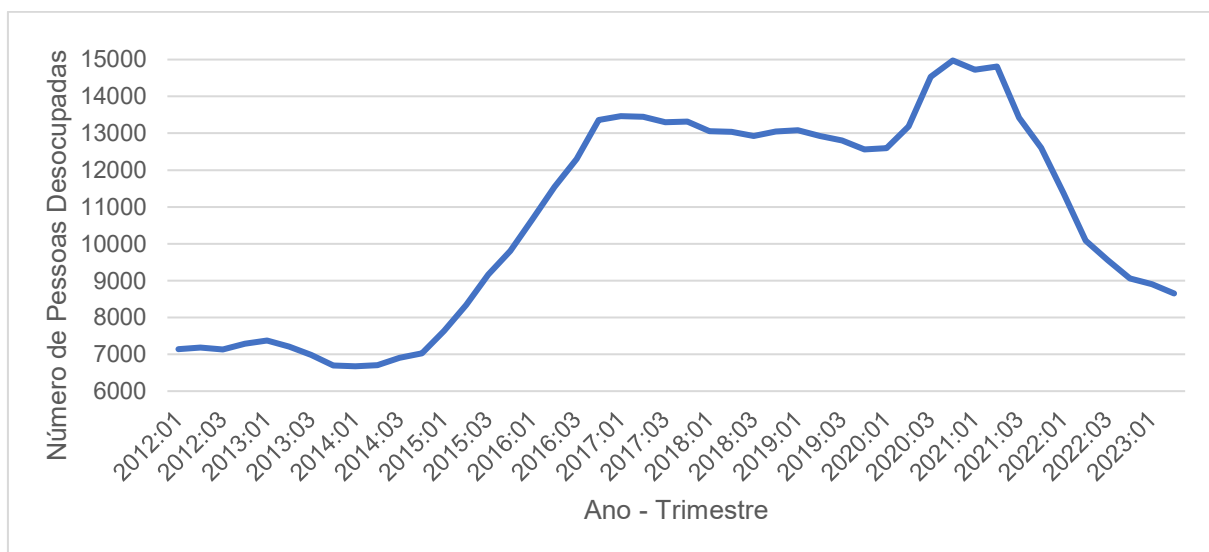
Figura 5 - Evolução temporal, elasticidade renda da demanda de cigarros, Brasil, Jan. 2009-Dez. 2022.



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados básicos da IPEC (2023). Nota: As barras verticais em laranja representam as datas das alterações da alíquota do IPI sobre o cigarro. Da esquerda para a direita, as datas são 2011(12); 2012(05); 2013(01); 2014(01); 2015(01); 2016(05) e 2016(12).

No período de 2016 até o início de 2020, o patamar do número de pessoas desempregadas ainda é muito elevado, comparativamente ao período inicial da série. No início de 2020 até abril do referido ano, o número de desempregados se eleva ainda mais em razão do impacto da crise da Covid-19 (Figura 6).

Figura 6 - Número de pessoas desocupadas dessazonalizado, Brasil, Primeiro Trimestre de 2012 – Segundo Trimestre de 2023.



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados básicos do IBGE (2024b).





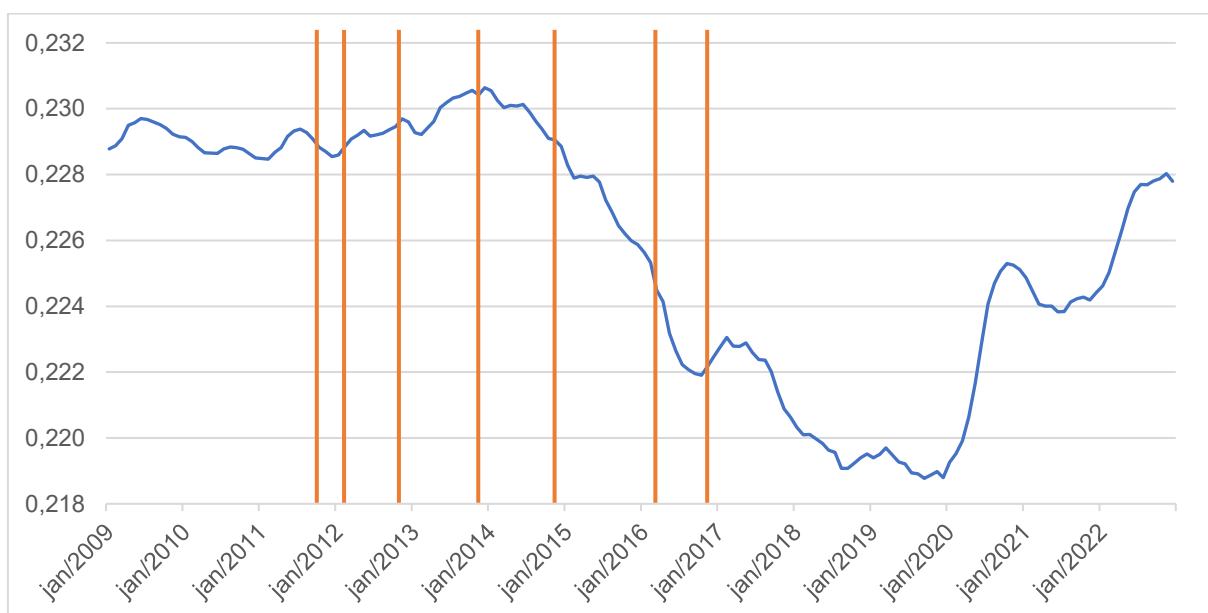
Sob o ponto de vista da evolução da elasticidade renda, há continuidade da sua trajetória descendente, cujo valor mínimo será atingido no início de 2020. Nesse período a elasticidade renda tende a se tornar mais inelástica, ou seja, aumentos no nível de renda, ainda que alavanquem a quantidade comercializada do cigarro lícito, verifica-se que o efeito renda impacta cada vez menos essas vendas. Nesse contexto, a perda de poder aquisitivo da população em decorrência da contração da atividade econômica, juntamente com os constantes aumentos do preço do cigarro lícito, tornou a elasticidade renda mais inelástica até pouco antes da crise da Covid-19, ou seja, no início de 2020, conforme pode ser visualizado na Figura 5.

Com o início da crise da Covid-19, num primeiro momento, a principal medida adotada foi a restrição de circulação de pessoas, inclusive o fechamento das fronteiras. Dada a abrupta restrição de demanda proporcionada pela Covid-19, verifica-se que a elasticidade renda reverte sua trajetória e passa a ser positiva (Figura 5). Em outras palavras, o fechamento das fronteiras e a restrição de circulação de pessoas dificultou a entrada do cigarro contrabandeado, direcionando o consumidor para o mercado de cigarro lícito.

No segundo momento, com o desenvolvimento de vacinas contra a Covid-19 ocorreu rápida retomada de bens e serviços pelo lado da demanda, sendo que ainda imperava restrições sobre o lado da oferta. O resultado do desequilíbrio entre a demanda e oferta foi a expressiva elevação dos preços dos insumos e produtos. Isso encareceu o preço do cigarro ilícito, sendo esse processo reforçado pela invasão da Ucrânia pela Rússia, região importante fornecedora de insumos tais como petróleo, fertilizantes, grãos etc. Com o encarecimento do preço do cigarro ilícito, verifica-se que a elasticidade renda passa a apresentar trajetória ascendente, ou seja, em termos econômicos o efeito renda passa a ser menos inelástico (Figura 5). Apesar do efeito renda ainda ser inelástico, variações na renda passaram a incrementar a quantidade demanda de cigarros lícitos e diminuir a demanda de cigarros ilícitos. Esse efeito foi reforçado pela rápida redução do número de desempregados pós abril de 2020, e consequente aumento da renda doméstica. Para confirmar o que foi mencionado basta visualizar a Figura 4, pois o *market share* do cigarro lícito (pós 2020) elevou-se pela primeira vez desde 2009.

Finalmente, é necessário analisar a elasticidade preço cruzada entre o preço do cigarro ilícito e a quantidade demandada de cigarro lícito. Do início da série em janeiro de 2009 até janeiro de 2013, a evolução da elasticidade preço cruzada apresenta-se praticamente estável, com oscilações dentro do intervalo entre 0,228 e 0,230 (Figura 7). Entre janeiro de 2013 até janeiro de 2014 a evolução da elasticidade preço cruzada apresenta tendência ascendente, ultrapassando, pela primeira vez, o valor de 0,230. Portanto, nesse intervalo de um ano o aumento no preço do cigarro ilícito induziu um leve aumento na quantidade demandada de cigarro lícito, porém, ainda configurando uma situação com expressiva inelasticidade.

Figura 7 - Evolução Temporal, elasticidade preço cruzada da demanda de cigarros, Brasil, Jan. 2009-Dez. 2022.



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados básicos da IPEC (2023). Nota: As barras verticais em laranja representam as datas das alterações da alíquota do IPI sobre o cigarro. Da esquerda para a direita, as datas são 2011(12); 2012(05); 2013(01); 2014(01); 2015(01); 2016(05) e 2016(12).

De janeiro de 2014 até dezembro de 2016 ocorreram quatro elevações no preço do cigarro lícito, lembrando que nesse mesmo período o País enfrentou grave crise econômica que resultou em expressiva elevação do número de pessoas desempregadas. Nesse mesmo período, a trajetória da elasticidade preço cruzada apresentou forte tendência descendente, ou seja, a relação entre o preço do cigarro ilícito e da quantidade comercializada de cigarros lícitos tornou-se cada vez mais inelástica, logo, variações nos preços dos cigarros ilícitos alavancaram muito pouco as vendas de cigarros lícitos (Figura 7).

Portanto, dada a conjuntura de crise econômica com retração do nível de renda das famílias, associada aos constantes aumentos nos preços dos cigarros lícitos nesse período, houve alteração significativa nos preços relativos. Dado o fato de que as fronteiras do País são extensas e permeáveis, apesar de todo empenho das forças de segurança para conter o contrabando de cigarros, ocorreu a transferência dos consumidores do cigarro lícito para o ilícito, como pode ser confirmado pela ampliação do *market share* do cigarro ilícito nesse período (Figura 4).

No período entre outubro de 2016 até março de 2017 houve um repique, com a elasticidade apresentando trajetória ascendente. No entanto, posteriormente a essa data, a evolução da elasticidade preço cruzada retoma a trajetória descendente



até atingir o valor mínimo da série histórica em janeiro de 2020. A combinação de queda na renda e aumento sucessivos do preço do cigarro lícito abriram uma janela de oportunidade para o cigarro ilícito ganhar terreno no período de 2014 até 2020 em termos de *market share*, como pode ser observado na Figura 7, além de tornar o efeito preço do cigarro ilícito mais inelástico para igual período.

A partir do início de 2020 essa trajetória de queda da elasticidade preço cruzada é revertida, pois as restrições de mobilidade dificultaram a internalização do cigarro contrabandeado no País. Consequentemente, os custos para os contrabandistas se elevaram, sendo repassados para o preço do cigarro ao consumidor. Também ocorreram mais dois choques de custos para os contrabandistas, um decorrente do desequilíbrio entre os lados da demanda e oferta logo saída da crise da Covid-19 no segundo semestre de 2020, e um segundo choque no início de 2021, em função da invasão da Ucrânia pela Rússia. Reforça-se que esse choque de oferta resultou na elevação do preço do cigarro ilícito. E dado que nesse período não ocorreram elevações nos preços dos cigarros lícitos, em termos relativos, acabou por reduzir o preço do cigarro lícito frente ao cigarro ilícito, tornando a elasticidade preço cruzada da demanda menos inelástica a partir de 2020 até o final da série (Figura 7). Esse resultado é reforçado pela Figura 4, pois de 2020 para frente houve ganho em termos de *market share* a favor do cigarro lícito *vis-à-vis* o cigarro ilícito.

Utilizando um método distinto para calcular as elasticidades no mercado de cigarros brasileiro, os resultados deste estudo convergem com os apresentados por Margarido, Shikida e Komesu (2022), ratificando a necessidade de se rever a tributação sobre o cigarro no País.

## Considerações Finais

A atual estrutura tributária é complexa e gera custos excessivos para as empresas no Brasil. No caso dos produtos à base de tabaco, a carga tributária atual está em torno de 80%, em média. No caso do cigarro se observa que, no período de 2012 até 2016, ocorreram diversas alterações nas alíquotas dos tributos, levando em consideração os impostos dos tipos *ad valorem* e específicos, além do preço mínimo praticado sobre os produtos à base de tabaco. Essas sucessivas alterações no preço do cigarro lícito contribuíram para abrir uma janela de oportunidade para o cigarro ilícito, com destaque para os produtos à base de tabaco contrabandeados do Paraguai. Apesar dos esforços das forças de segurança, em função da extensão da fronteira e de sua respectiva permeabilidade, observa-se que, enquanto se atuava no sentido de elevar o preço do cigarro lícito, o *market share* do cigarro lícito diminuía e o do mercado ilícito aumentava. Com isso houve transferência de consumidores de cigarro do mercado lícito para o ilícito, em especial dos fumantes



com baixo poder aquisitivo. Um indicador desse comportamento foi apresentado pelos resultados da matriz de correlação entre o preço real do cigarro lícito e o *market share* dos mercados lícito e ilícito.

Os resultados do modelo econométrico com coeficientes variáveis ao longo do tempo mostram que há uma tendência de diminuição da inelasticidade preço da demanda em módulo (de -0,85 para -0,90), conforme se eleva o preço do cigarro lícito. A elasticidade renda apresentou uma tendência de queda no mesmo período, porém, em magnitudes menores em comparação com a elasticidade preço da demanda. Além disso, no mesmo período a tendência da elasticidade preço cruzada também foi de queda, tornando-se mais inelástica à medida que o preço do cigarro lícito se elevava. Portanto, há uma relação de “causalidade” entre o preço do cigarro lícito e o *market share* dos mercados lícito e ilícito, com a transferência de fumantes do mercado lícito para o ilícito em função da elevação dos preços relativos desses dois tipos de cigarros, dismantelando assim a ideia de que o mercado ilícito não é relevante para explicar o comportamento do mercado de cigarro lícito.

Com o intuito de simplificar a estrutura tributária do Brasil, em 2023 foi proposta uma Reforma Tributária que provavelmente será regulamentada com foco em setores específicos, como o setor de cigarros. Diante desse novo cenário tributário estão pululando sugestões para aumentar ainda mais a carga tributária sobre o cigarro. No entanto, os resultados deste estudo indicam que o aumento sistemático da carga tributária do cigarro está fadado ao fracasso, uma vez que existe um produto substituto para o cigarro lícito.

Portanto, está mais do que na hora de alterar a atual política tributária sobre o cigarro. Ou seja, não basta olhar apenas para o preço do cigarro lícito, é necessário considerar a relação de preços entre os cigarros lícitos e ilícitos, uma vez que há vasos comunicantes entre esses dois mercados. A Reforma Tributária abriu uma nova janela de oportunidade para modificar esse posicionamento conservador da política tributária atual. Uma proposta interessante para uma nova política tributária para os produtos à base de tabaco pode ser encontrada em Nicola, Margarido e Shikida (2020). Eles exploram uma abordagem alternativa para o controle do consumo de tabaco no Brasil, reconhecendo que há algum tempo seu consumo não é exclusivamente associado a problemas de saúde. Nessa perspectiva, a revisão da alíquota ideal para o IPI, sob a análise da teoria da Curva de Laffer, representa o primeiro passo para influenciar a dinâmica entre o mercado legal e ilegal de tabaco, ao mesmo tempo em que aumenta a capacidade do Estado de promover ações que mitiguem as externalidades negativas geradas pelo consumo de tabaco. Foi constatado que o cenário ideal, que permitiria à indústria brasileira do tabaco concorrer com o mercado ilegal, envolve a implementação de uma política tributária que leve em conta a segmentação de mercado e possibilite a produção de cigarros a preços próximos aos praticados pelo mercado ilegal.



Ao persistir na continuidade da atual política de simplesmente elevar a carga tributária do cigarro, o resultado do cenário atual irá se perpetuar, ou seja, haverá uma diminuição do *market share* do cigarro lícito, aumento do *market share* do cigarro ilícito, elevação da evasão tributária e fortalecimento do crime organizado. Por último, mas não menos importante, surge uma pergunta: Reforma Tributária sobre os produtos derivados do tabaco, especialmente os cigarros, *quo vadis*?

## Referencias

BRASIL. Ministério da Fazenda. Receita Federal. Produção de cigarros no Brasil (2022). Brasília, DF: Ministério da Fazenda, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/assuntos/orientacao-tributaria/regimes-e-controles-especiais/producao-de-cigarros-no-brasil-2022>. Acesso em: 4 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional do Câncer. Preços e impostos. Brasília, DF: MS, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/observatorio-da-politica-nacional-de-controle-do-tabaco/politica-nacional/precos-e-impostos>. Acesso em: 3 maio 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, Departamento de Análise Epidemiológica e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. Vigitel Brasil 2023: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2023. Brasília, DF: MS, 2023.

DIVINO, J. A.; CANDIDO, O.; EHRL, P.; VALADÃO, M.; IGLESIAS-RODRIGUES, G. Tax reform and selective tax on tobacco in Brazil. *Tobacconomics*, Illinois, Feb. 2024. Paper n. 24/2/3. Disponível em: <https://tobacconomics.org/research/tax-reform-and-selective-tax-on-tobacco-in-brazil-working-paper-series/>. Acesso em: 1 maio 2024.

DIVINO, J. A.; EHRL, P.; CANDIDO, O.; VALADÃO, M. Tobacco tax reform and demand-switching effects between the licit and the illicit markets in Brazil. *Tobacconomics*, Illinois, Ago. 2022. Paper n. 22/8/1. Disponível em: <https://www.tobacconomics.org/research/tobacco-tax-reform-and-demand-switching-effects-between-the-licit-and-illicit-markets-in-brazil-working-paper-series/>. Acesso em: 1 maio 2024.

GRANGER, C. W. J. Non-linear models: where do we go next – time varying parameter models? *Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics*, [Berlin], v. 12, n. 3, Sept. 2008. DOI: <https://doi.org/10.2202/1558-3708.1639>.



IBGE. IPCA – Série histórica com número índice, variação mensal e variações acumuladas em 3 meses, 6 meses, no ano e em 12 meses (a partir de dezembro/1979). Rio de Janeiro: IBGE, 2024a. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/snipc/ipca/tabelas/brasil/marco-2024>. Acesso em: 3 maio 2024.

IBGE. Pesquisa nacional de saúde: 2013: acesso e utilização dos serviços de saúde, acidentes e violências: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

IBGE. Pesquisa nacional por amostra de domicílios contínua - trimestral. Rio de Janeiro: IBGE, 2024b. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1616>. Acesso em: 3 maio 2024.

IBGE. Pesquisa nacional de saúde: 2019: ciclos de vida: Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Produto interno bruto (PIB). IPEADATA, Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Acesso em: 3 maio 2024.

IPEC - INTELIGÊNCIA EM PESQUISA E CONSULTORIA ESTRATÉGICA. Dados do mercado de cigarros repassados aos autores pelo FNCP. São Paulo: IPEC, 2023.

JOSKOW, P. Asset specificity and the structure of vertical relationships: empirical evidence. In: WILLIAMSON, O. E.; WINTER, S.G. (org.). The nature of the firm: origins, evolution, and development. Oxford: Oxford University Press, 1993. p. 117-137. DOI: <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.jleo.a036950>. Acesso em: 3 maio 2024.

MARGARIDO, M. A.; SHIKIDA, P. F. A.; KOMESU, D. K. Elasticidades no mercado brasileiro de cigarros. Revista Práticas de Administração Pública, Santa Maria, v. 2, n. 6, p. 65-90, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5902/2526629284176>.

NICOLA, M. L.; MARGARIDO, M. A.; SHIKIDA, P. F. A. Análise da estratégia de redução do consumo de tabaco por meio da elevação dos preços no Brasil sob a ótica da teoria econômica: estimativas e implicações. Planejamento e Políticas Públicas, Brasília, n. 55, p. 296-329, jul./set. 2020. DOI: <https://doi.org/10.38116/ppp55art10>

PINO, F. A.; ROCHA, M. B. Transmissão de preços de soja no Brasil. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, v. 32, n. 4, p. 345-361, out./dez. 1994.

REFORMA tributária: governo detalha a proposta enviada ao Congresso; veja os principais pontos. Suno Notícias, São Paulo, 25 abr. 2024. Disponível em: <https://www.suno.com.br/noticias/reforma-tributaria-detalha-governo-impostos/>. Acesso em: 7 maio 2024.





SWAMY, P. A. V. B.; MEHTA, J. S. Bayesian and non-Bayesian analysis of switching regressions and a random coefficient regression model. *Journal of the American Statistical Association*, New York, v. 70, n. 351, p. 593-602, Sept. 1975. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.2307/2285939>.

SWAMY, P. A. V. B.; TAVLAS, G. S.; HALL, S. G.; HONDROYIANNIS, G. Estimation of parameters in the presence of model misspecification and measurement error. *Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics*, [Berlin], v. 14, n. 1, p. 1-33, 2010. DOI: <https://doi.org/10.2202/1558-3708.1743>

## Notas

- <sup>1</sup> É necessário realçar que o Brasil aprovou a reforma tributária em julho de 2023, porém, ainda não foi regulamentada pelo legislativo. A expectativa é de que sua regulamentação ocorra entre 2024 e 2025, e em 2026 seja iniciada a transição da atual estrutura tributária para o modelo de Imposto sobre Valor Agregado (IVA).
- <sup>2</sup> Basicamente, a diferença entre o PIS cumulativo e não cumulativo consiste na possibilidade de aproveitamento de créditos por parte das empresas. No regime cumulativo, isso não é possível, e a empresa deve pagar o PIS sobre toda receita auferida. No caso do regime não cumulativo, a empresa pode abater o valor a ser recolhido do PIS que foi pago nos elos anteriores da cadeia produtiva.
- <sup>3</sup> Neste exemplo está sendo adotada uma alíquota média de ICMS de 25%, lembrando que cada unidade da federação tem liberdade para determinar sua alíquota de ICMS.
- <sup>4</sup> Alimentos ultraprocessados incluem biscoitos recheados, salgadinhos, barras de cereais, macarrão instantâneo, sopas de pacote, sorvetes etc.
- <sup>5</sup> Neste caso, os cigarros ilícitos incorporam os cigarros produzidos domesticamente que não pagam tributos e os cigarros contrabandeados.
- <sup>6</sup> O IBGE apresenta as taxas de variações do índice de preço do cigarro. Assim, foi necessário transformar a variação em número índice cuja base utilizada janeiro de 1995 é igual a 100.
- <sup>7</sup> Esta variável é o somatório do *market share* do mercado ilícito, isto é: *market share* do cigarro contrabandeado mais o *market share* do cigarro produzido internamente (que não paga tributos).
- <sup>8</sup> É necessário realçar que essa divisão é arbitrária, assim como ocorre na utilização de variáveis instrumentais.

Recebido em: 15/05/2024

Aprovado em: 18/07/2024