

Uma análise custo-benefício estendida da tributação do tabaco no Brasil*

José Angelo Divino♦ Philipp Ehrl♦ Osvaldo Candido♦ Marcos Valadão♦

Sumário Executivo

O Brasil experimentou uma redução persistente e substancial na prevalência de tabagismo na população desde 2006 devido ao aumento dos tributos sobre o cigarro e outras políticas de controle do tabaco. Apesar da eficácia dessas medidas, no entanto, os custos socioeconômicos do tabagismo ainda são muito altos. O objetivo deste estudo é realizar uma análise abrangente de custo-benefício resultante de um aumento único dos tributos sobre cigarros industrializados, usando a elasticidade-preço condicional estimada do consumo de cigarros e a probabilidade de fumar por quartis de renda e idade. O estudo utiliza dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2008 e da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2013 e aplica estimativas de cortes transversais (*cross section*), agrupados e *probit*. O estudo distingue entre os mercados legal e ilegal de cigarros usando o preço mínimo do cigarro definido pelo governo. Os resultados do estudo indicam que um aumento de 10% no preço do cigarro gera benefícios sociais significativos, reduzindo os gastos com tabaco e as despesas médicas com doenças relacionadas ao tabaco e aumentando os anos futuros de vida e a receita líquida. Recomendamos, em um dos cenários possíveis, uma elevação do PIS/COFINS para gerar um aumento de 10% no preço dos cigarros industrializados. Mais importante, essa política é altamente progressiva, pois seus efeitos econômicos são muito mais fortes para os mais pobres do que para os mais ricos, de acordo com os quartis de renda.

* Somos gratos a Frank Chaloupka, o German Rodriguez Iglesias, Erika Siu, Alan Fuchs e aos participantes do seminário na reunião de parceiros da UIC e da ALC 2019 na ALC na Cidade do México por seus comentários e sugestões. Esta pesquisa (número de concessão 17409) é financiada pelo Instituto de Pesquisa e Política de Saúde da Universidade de Illinois em Chicago (UIC) para conduzir pesquisas econômicas sobre tributação do tabaco no Brasil. A UIC é parceira da Iniciativa Bloomberg para Reduzir o Uso de Tabaco. As opiniões expressas neste documento não podem ser atribuídas nem representam as opiniões da UIC, do Institute for Health Research and Policy ou da Bloomberg Philanthropies.

♦ Catholic University of Brasília.

Mensagens essenciais

- Um aumento dos tributos sobre o tabaco reduziria o consumo de cigarros e beneficiaria toda a população brasileira, acima de tudo os mais pobres e os mais jovens.
- Um aumento de 10% no preço devido aos tributos mais altos reduz o consumo de cigarros em cerca de 5%.
- Tributos mais elevados sobre o tabaco levam a menores despesas médicas com doenças relacionadas ao tabaco e a uma vida mais longa, saudável e produtiva.
- O aumento dos tributos sobre o tabaco é uma política progressiva muito eficaz, pois beneficia mais os mais pobres. Cada aumento de 10% no preço (R\$ 0,54) levam os fumantes pobres a ganhos de receita líquida em cerca de R\$ 39,00 por mês (valores de 2019).
- O mercado ilegal de cigarros no Brasil é muito grande e os consumidores de cigarros ilícitos não compartilham completamente o aumento de preços e os benefícios decorrentes.
- Uma administração tributária forte e fiscalização eficiente para impedir o comércio ilícito é fundamental para colher os benefícios socioeconômicos do aumento dos tributos sobre o tabaco.

Recomendação de Política → O governo deve, ao mesmo tempo, aumentar os tributos sobre o tabaco e combater o contrabando de cigarros, a fim de proteger a saúde pública, reduzindo o uso de tabaco, preservando o orçamento público, evitando despesas médicas relacionadas ao tabaco e perda de produtividade.

Palavras-chave: Elasticidade-preço; Tributação de cigarros; Mercado ilegal; Análise de custo-benefício.

JEL Codes: I18; C21; H29.

1 Introdução

O Brasil é geralmente referido como um caso bem-sucedido de aplicação de políticas públicas de combate ao tabagismo, tendo experimentado uma redução persistente e substancial na prevalência de tabagismo na população total e em coortes distintas desde 2006. Segundo dados do VIGITEL (Vigilância de Fatores de Risco e Pesquisa sobre Proteção de Doenças Crônicas por Telefone), a porcentagem de adultos fumantes na população diminuiu de 15,7% em 2006 para 10,1% em 2017. A assinatura do país na Convenção-Quadro da Organização Mundial da Saúde para a Convenção de Controle do Tabaco (OMS/FCTC) e a subsequente ratificação pelo Congresso Nacional do Brasil em 2005, aliada a uma rigorosa política tributária sobre a produção industrializada de cigarros, são consideradas marcos para essa acentuada diminuição na prevalência do fumo.

Dois mecanismos principais foram empregados para desencorajar o fumo. Primeiro, a política tributária foi usada para aumentar o preço dos cigarros e, em segundo lugar, foram impostas restrições legais para tornar o fumo socialmente desfavorecido. Essa estratégia foi eficaz porque elevou os custos monetários do fumo, aumentando os impostos sobre o preço dos cigarros, e aumentou o inconveniente do fumo, impondo várias restrições legais ao comportamento do fumo, como proibir o fumo em locais públicos, restringir a comercialização de cigarros, publicidade contra fumar e outros.

Apesar da efetividade das políticas antitabagistas, os custos socioeconômicos do tabagismo ainda são muito altos no Brasil. Um estudo recente de Pinto et al. (2017), por exemplo, relata que o consumo de cigarros foi responsável por cerca de 150.000 mortes no Brasil no ano de 2015. Mortes prematuras que reduzem a vida profissional de dependentes e os custos de saúde com tratamento de doenças graves associadas para o comportamento de fumar representam alguns dos principais custos econômicos implícitos no consumo de tabaco. O custo total para a sociedade é 1% do Produto Interno Bruto (PIB) de acordo com as estimativas de Pinto *et al.* (2017).

Uma fração substancial desses custos pode ser mitigada por meio de uma política tributária apropriada para produtos de tabaco, especialmente para cigarros industrializados. Um aumento da carga tributária sobre os cigarros contribui não apenas para aumentar o preço dos cigarros e reduzir o consumo, mas também para gerar receita tributária adicional para o governo que pode ser usada para fazer face aos custos socioeconômicos resultantes do tabagismo. A partir de 2018, a carga tributária total sobre os preços do cigarro estava em torno de 80% na maioria dos estados brasileiros. Essa política tributária coloca o Brasil entre os países com a maior carga tributária sobre os preços de cigarros industrializados do mundo.

Outro elemento importante a considerar na política tributária do tabaco é o mercado ilegal de vendas de cigarros. Os dados da Receita Federal do Brasil indicam uma queda próxima a 50% na produção legal de cigarros industrializados no período de 2006 a 2018. Ao mesmo tempo, o tamanho do mercado ilícito de cigarros no Brasil varia: 28,6% (2012), 28,8% (2014), 42,8%

(2016) e, mais recentemente, 31,4% (2018).¹ Assim, em certa medida, o Brasil pode estar passando por uma substituição de cigarros legais por ilícitos, o que exige medidas políticas adicionais focadas em conter o comércio ilícito.

O mercado de cigarros é complexo em todas as suas dimensões e requer uma combinação ótima de políticas públicas para mitigar os custos econômicos do fumo para a sociedade como um todo. O objetivo deste estudo é estimar as elasticidades-preço do consumo de cigarros por diferentes coortes da população e fornecer uma análise abrangente de custo-benefício resultante da tributação do tabaco no Brasil. Essa análise é essencial para entender o comportamento de fumar dos indivíduos e avaliar os custos econômicos associados à sociedade brasileira.

Com base na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2008 e na Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2013, estimaremos a elasticidade-preço condicional do consumo de cigarros e a probabilidade de começar a fumar por quartil de renda e faixas etárias. Aplicaremos uma nova estratégia de identificação baseada no preço mínimo de cigarro definido pelo governo para identificar os efeitos do mercado ilegal de cigarros na estimativa da elasticidade-preço. O potencial problema de endogeneidade é explicado usando o preço regional médio em vez do preço unitário como regressor. Ao fazer isso, eliminamos a correlação entre o preço unitário e o residual nos modelos estimados. Também implementaremos uma análise de incidência distributiva da tributação do tabaco para estimar o efeito do aumento dos tributos indiretos sobre o tabaco, considerando o consumo de tabaco, os custos com saúde e a renda familiar. Como em Fuchs e Menezes (2017) e Fuchs *et al.* (2018), levaremos em conta três tipos de efeitos resultantes de uma mudança no regime tributário: i) aumento nos gastos com tabaco, ii) redução nas despesas médicas e iii) aumento da renda devido a ganhos nos próximos anos de emprego. Com base nas conclusões, faremos recomendações de políticas para a tributação do tabaco no país.

Os principais resultados indicam que, considerando o mercado legal de cigarros e corrigindo a endogeneidade, a elasticidade-preço condicional estimada (ou intensidade do tabagismo) do consumo de cigarros (ou intensidade do tabagismo) varia de -0,37 no 1º quartil a -0,44 no 4º quartil de renda. A elasticidade-preço incondicional, que considera a probabilidade de iniciar ou parar de fumar em toda a população, varia de -0,27 a -0,30 do primeiro ao quarto quartil, respectivamente. Assim, a elasticidade-preço total da demanda por cigarros é -0,47 no primeiro quartil e -0,55 no 4º quartil de renda. Essas elasticidades de demanda sugerem que uma política tributária que aumente o preço do cigarro poderia ser muito eficaz para reduzir o consumo de cigarro no Brasil.

Considerando as faixas etárias, o estudo encontrou uma elasticidade-preço condicional (ou intensidade) do consumo de cigarro de -0,54 para pessoas entre 15 e 29 anos e uma elasticidade-preço condicional de -0,19 para pessoas com 60 anos ou mais de idade. Dado que

¹ As tentativas de medir o mercado ilícito de cigarros no Brasil mostram diferentes estimativas, conforme ilustrado na Tabela 9 de Ribeiro e Pinto (2019).

a elasticidade-preço incondicional (ou prevalência do tabagismo) variou de -0,24 a -0,39, a elasticidade-preço total da demanda varia entre -0,45 e -0,40 para as pessoas nessas faixas etárias, respectivamente. Novamente, esses valores estimados sugerem uma demanda por cigarros entre as faixas etárias muito sensível à variação de preços. Assim, a adoção de políticas públicas baseadas em aumentos de tributos para reduzir o tabagismo é suportada pelas evidências.

A análise de custo-benefício estendida considera um aumento de 10% no preço dos cigarros, resultante de tributos mais altos sobre os cigarros industrializados. A análise utiliza as elasticidades-preço estimadas da demanda para simular o efeito do aumento de preços nos gastos com cigarros, despesas médicas e renda salarial devido ao ganho nos próximos anos de emprego. O efeito positivo na renda líquida decorrente da redução no consumo de cigarros devido a um aumento de 10% nos impostos sobre os cigarros atinge 4,24% e 5,13% no 1º e 2º quartis, respectivamente. Esses ganhos de renda resultam da combinação do aumento das despesas com cigarros devido ao preço mais alto, da redução das despesas médicas com a diminuição do uso do tabaco e do ganho nos anos seguintes de emprego devido à melhoria da saúde. Esses ganhos diminuem à medida que os quartis de renda aumentam, indicando a progressividade dessa política tributária.

Considerando o efeito na renda líquida por faixas etárias, existem resultados semelhantes. Os efeitos de renda mais alta são para jovens (15- 29 anos de idade) e pessoas de meia idade (40-59 anos de idade). É esse o caso, porque os jovens têm renda mais baixa e, portanto, um benefício maior nos próximos anos de emprego, reduzindo ou deixando de fumar. As pessoas de meia-idade também têm altos efeitos de renda líquida, porque as mortes relacionadas ao fumo geralmente aparecem nessa idade e resultam em despesas médicas elevadas para o tratamento.

O artigo está organizado da seguinte forma. A próxima seção discute a literatura relacionada. A terceira seção descreve a política tributária de cigarros na economia brasileira. A quarta seção relata e analisa dados sobre o comportamento de fumar da população brasileira. O método econométrico usado nas estimativas da elasticidade-preço da demanda é apresentado na quinta seção. A sexta seção relata e explica os valores estimados da elasticidade-preço por quartil de faixas etárias, controlando por tipo de mercado (legal, ilegal e ambos) e corrigindo a endogeneidade. A sétima seção relata e detalha a análise de custo-benefício estendida resultante de um aumento nos impostos sobre cigarros. Finalmente, a oitava seção é dedicada às considerações finais.

2 Literatura

A literatura empírica sobre economia do tabaco é ampla e inclui aplicações em vários países ao redor do mundo. Teoricamente, ele se baseia nos estudos de bens viciantes, tendo como pioneiros Stigler e Becker (1977), Becker e Murphy (1988) e Becker (1996) entre outros. Chaloupka (1991) aplicou o modelo de racionalidade de Becker e Murphy (1988) e concluiu que

o vício aumenta a elasticidade-preço da demanda por cigarros a longo prazo. Além disso, jovens e menos instruídos são míopes quando comparados a adultos ou mais instruídos e a proibição de fumar em locais públicos é uma política muito eficaz contra o consumo de cigarros. Para a economia brasileira, existem algumas aplicações empíricas focadas principalmente na estimativa das elasticidades-preço e renda do consumo de cigarros.

Carvalho e Lobão (1998) estão entre os primeiros a estimar regressões da demanda por cigarros no Brasil. Eles usaram dados trimestrais agregados de 1983 a 1983 e computaram a elasticidade-preço e renda do consumo de cigarros. Eles encontraram elasticidades-preço de -0,11 e -0,80 no curto e no longo prazo, respectivamente, em suas estimativas da OLS. Usando o chamado modelo racional, eles encontraram elasticidades-preço e de renda de -0,14 e 0,23, respectivamente, no curto prazo e -0,49 e 0,80 no longo prazo.

Outra contribuição foi dada por Iglesias (2006), que analisou a demanda por cigarros no período de 1991 a 2003 e encontrou elasticidade-preço no curto prazo de -0,25 e elasticidade-preço no longo prazo de -0,42. A relação entre consumo e renda de cigarro, além de positiva, não foi estatisticamente significativa nas estimativas do OLS. Assim, políticas fiscais que aumentem o preço dos cigarros seriam mais eficazes a longo prazo para afetar a demanda de cigarros.

Posteriormente, Iglesias *et al.* (2007) estenderam a amostra original até 2007 e encontrou valores de -0,27 e -0,48 para as elasticidades-preço reestimadas no curto e no longo prazo, respectivamente. A elasticidade da renda manteve relação positiva com o consumo de cigarro, mas permaneceu estatisticamente não significativa. Essas descobertas confirmaram os resultados obtidos por Iglesias (2006).

Ribeiro e Pinto (2019) também estimaram a elasticidade-preço agregada do consumo de cigarro para a economia brasileira usando dados para o período de 2000 a 2018 e considerando o consumo per capita implícito como uma *proxy* de consumo e os ganhos disponíveis per capita como uma *proxy* de renda. Suas estimativas para o consumo legal de cigarro indicam elasticidade-preço variando de -0,55 a -0,65, dependendo da especificação do modelo e da amostra considerada.

Uma tentativa de estimar a elasticidade-preço da participação, ou seja, a decisão do indivíduo de fumar ou não, foi feita por Lampreia *et al.* (2015). Eles usaram dados da pesquisa domiciliar da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2008 e encontraram valores muito baixos para elasticidades-preço e de renda de participação. Especificamente, eles estimaram valores de -0,05 e -0,06 para as elasticidades-preço e renda da participação de indivíduos no consumo de cigarros. Seus valores estimados não foram estatisticamente significativos no nível de confiança padrão de 95%. Condicional à participação, ou seja, considerando apenas indivíduos que relataram um consumo estritamente positivo de cigarro na amostra, eles estimaram elasticidades-preço e de renda de -0,06 e -0,04 para a demanda de cigarros. Esses resultados, no entanto, podem ser tendenciosos devido aos efeitos do mercado ilegal de vendas de cigarros, os quais não foram contabilizados nas estimativas. Como ilustraremos na próxima seção, usando o mesmo banco de dados da PNAD 2008, a elasticidade-preço da demanda

aumenta consideravelmente quando controlamos o efeito do mercado ilegal de cigarros que torna a demanda muito insensível às variações de preços.

As informações econômicas resultantes do coeficiente estimado da elasticidade-preço, por si só, revelam o efeito de um aumento do preço do cigarro sobre o consumo de cigarros. Além disso, essa elasticidade também é um insumo fundamental para a estimativa dos custos econômicos líquidos do consumo de tabaco, de acordo com a metodologia de custo-benefício estendida proposta por Fuchs e Menezes (2017) e Fuchs *et al.* (2018). A elasticidade-preço é usada para simular os impactos de esquemas alternativos de tributos específicos sobre os preços dos cigarros, consumo e receita tributária do governo.

De acordo com Fuchs *et al.* (2018), existem três canais pelos quais um aumento nos impostos sobre o tabaco pode afetar o bem-estar social. O primeiro canal é que os preços mais altos dos cigarros, devido à maior tributação do tabaco, reduzem o consumo de cigarros e funciona como prevenção para o início do tabagismo. O segundo canal advém da redução das despesas com saúde associadas aos custos de tratamento evitados das doenças relacionadas ao tabaco e o terceiro é o aumento da renda devido aos ganhos em anos de emprego decorrentes do aumento da expectativa de vida. Com base em Fuchs e Menezes (2017) e Fuchs *et al.* (2018) estima-se o impacto desses canais estimando a elasticidade-preço do tabaco e calculando os ganhos de bem-estar entre os vários grupos de renda resultantes de um aumento nos tributos sobre o tabaco que aumenta os preços do cigarro e diminui o consumo de tabaco.

Aplicaremos uma metodologia semelhante para acessar os ganhos de bem-estar resultantes de um aumento de impostos em cigarros industrializados, usando dados de pesquisas domiciliares de 2008 e 2013 para o Brasil. Nós estimaremos a elasticidade-preço do consumo de cigarro por decis de renda, gênero e região geográfica e usaremos o preço mínimo definido pelo governo para identificar o efeito do mercado ilegal na elasticidade-preço dos cigarros. As elasticidades estimadas serão usadas para implementar uma análise de custo-benefício estendida do aumento dos tributos sobre o tabaco sobre o bem-estar agregado por nível de renda.

3 Tributos sobre os cigarros

Os tributos que podem afetar diretamente os preços dos cigarros são impostos de importação e impostos típicos de consumo que são o IPI, o ICMS e o PIS/COFINS. O PIS/COFINS é uma contribuição social incidente sobre o faturamento das empresas com tratamento especial para tributação de cigarros.² Os impostos sobre importação, IPI e PIS/COFINS são tributos federais, enquanto o ICMS é um tributo estadual. Não há tributos locais sobre cigarros. Esta seção considera o IPI, ICMS e PIS/COFINS como tributos representativos para cigarros industrializados, porque as importações regulares de cigarros no Brasil são muito pequenas em relação ao consumo de cigarros. Nos últimos três anos, por exemplo, as importações de cigarros atingiram

² Esta seção é derivada de um trabalho mais abrangente de Valadão (2019), ainda não publicado (BID). Para uma descrição mais detalhada da tributação de cigarros no Brasil, veja também Ribeiro e Pinto (2019).

2,8% do mercado legal. Portanto, o imposto de importação não é uma questão relevante para a formação do preço do cigarro. Ao mesmo tempo, os outros três tributos (IPI, ICMS e PIS/COFINS) também são cobrados sobre a importação de mercadorias, incluindo cigarros. Esses tributos sobre o consumo também se aplicam às importações, mas não são cobrados sobre as exportações. No entanto, existe um imposto de exportação de 150% sobre os cigarros exportados para a América do Sul e Central, incluindo países do Caribe (para coibir o contrabando de cigarros de volta ao Brasil).

3.1 Imposto sobre produtos industrializados

O IPI (também chamado de imposto sobre produtos manufaturados) é um tributo federal. É considerado o mais próximo de um imposto especial de consumo, porque a alíquota varia de acordo com a relevância do bem para a sociedade. O IPI também incide sobre as importações e a base tributável é a mesma do imposto sobre as importações mais o valor do imposto devido na mesma operação de importação. O IPI é um imposto não cumulativo (um tipo de imposto sobre o valor agregado). No entanto, o imposto é cobrado apenas dentro da cadeia de produção. Isso significa que os insumos industrializados são tributados pelo IPI e a legislação permite crédito para o próximo elo da cadeia produtiva.

Para os cigarros, o IPI também pode ser cobrado por meio de alíquota específica, juntamente com uma alíquota *ad valorem*, sob um regime tributário especial, adotado por todos os fabricantes de cigarros (resultando em tributação mais baixa que o regime regular, que adota com uma alíquota *ad valorem* de 300 por cento) (Ribeiro & Pinto, 2019, p. 15). Essa metodologia foi introduzida pelo Decreto n. 7.555/2011, que também introduziu um preço mínimo para os cigarros no varejo. Em 2016, o Decreto nº 8.656/2016 (Brasil, 2016) alterou o decreto de 2011, introduzindo alterações nas alíquotas, mas não alterou o preço mínimo final. A base tributável da alíquota *ad valorem* é de 15% do preço de varejo (que os fabricantes devem divulgar à Receita Federal) (art. 15, Lei n. 12.546/2011 (Brasil, 2011)). O quadro de alíquotas das tarifas está no Tabela 1 (Decreto n. 7.555/2011, art. 5º, já alterado).

Tabela 1: Alíquotas ad valorem e específicas do IPI

Vigência	Ad Valorem (%)	Specific (R\$)	
		Maço	Box
01/12/2011 to 30/04/2012	0.0	0.80	1.15
01/05/2012 to 31/12/2012	40.0	0.90	1.20
01/01/2013 to 31/12/2013	47.0	1.05	1.25
01/01/2014 to 31/12/2014	54.0	1.20	1.30
01/01/2015 to 30/04/2016	60.0	1.30	1.30
01/05/2016 to 30/11/2016	63.3	1.40	1.40
01/12/2016 em diante	66.7	1.50	1.50

3.2 PIS/COFINS

O PIS (Contribuição para o Programa de Integração Social) e a COFINS (Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social) incidem sobre toda a cadeia produtiva e comercial, desde

a extração de matéria-prima da natureza até as vendas no varejo, podendo ser do tipo IVA dependendo da empresa. Para o setor de cigarros, o cálculo do PIS/COFINS está sujeito a um regime especial denominado substituição tributária. Sob esse regime tributário especial, o importador ou fabricante de cigarros é responsável pelo PIS/COFINS. Conforme ilustrado na Tabela 2, esse regime especial também aplica alíquotas diferentes ao PIS/COFINS e diferentes bases tributárias, que vêm mudando ao longo do tempo (provavelmente também devido à política do tabaco). O importador de cigarros terá que pagar o PIS/COFINS sobre as importações na alíquota concentrada de 11,75% (antes de 1º de maio de 2015 era de 9,25%), mas esse tributo pago não será considerado crédito tributário no cálculo do PIS/COFINS devido às vendas domésticas, tornando as importações ainda mais onerosas em termos de tributação. Em 2019, a RFB emitiu a Solução de Consulta Cosit n. 49/2019 (Brasil, RFB, 2019), estabelecendo que em situações em que os preços de varejo da mesma marca variam entre os estados brasileiros, a empresa importadora (e presumivelmente também o fabricante) deve usar o preço mais alto do maço de cigarros no varejista para calcular o valor devido PIS/COFINS.

Tabela 2: Alíquotas e bases de cálculo do PIS/COFINS

Período de vigência	PIS (R\$)	COFINS (R\$)
Atél 28/02/2006	0.65% x 1.38 x Preço de varejo	3% x 1.18 x Preço de varejo
01/03/2006 to 30/06/2009	0.65% x 1.98 x Preço de varejo	3% x 1.69 x Preço de varejo
01/07/2009 em diante	0.65% x 3.42 x Preço de varejo	3% x 2.9169 x Preço de varejo

Além disso, a legislação do PIS / COFINS também impõe algumas restrições ao setor de cigarros. Por exemplo, é proibido, por lei, vender papel de cigarro para empresas que não sejam fabricantes de cigarros (Lei n. 10.833/2003, art. 54, (Brasil, 2003)). Esta proibição tem por objetivo inibir o fornecimento de insumos para fabricantes de cigarros ilegais, dentro e fora do país.

3.3 ICMS

O ICMS (imposto sobre circulação de bens e serviços) é um imposto estadual (Constituição, art. 155, II), e é a fonte mais importante de receita tributária dos estados brasileiros. Pela regra constitucional, o ICMS é não cumulativo, ou seja, é um imposto sobre o valor agregado. Assim, cada contribuinte pode deduzir o ICMS pago anteriormente do ICMS devido pelas suas vendas. É cobrado sobre as vendas de bens em geral e serviços (de comunicação e transporte, exceto intramunicipal), incidindo desde matérias-primas até as vendas finais no varejo. As alíquotas do imposto não são uniformes entre os estados. No entanto, como regra geral, os estados aplicam 17% ou 18% para transações internas (transações dentro dos estados), mas há exceções, tanto para alíquotas mais altas (aplicáveis a bens não essenciais, como cigarros) quanto para alíquotas mais baixas (em geral, a bens relacionados à alimentação). As alíquotas das operações interestaduais são mais baixas e dependem da região geográfica de origem da mercadoria. As alíquotas do ICMS nas importações são as mesmas aplicáveis às transações internas.

A carga tributária sobre cigarros devido ao ICMS e a estrutura tributária relacionada são de interesse para este estudo. Os cigarros também são submetidos à mesma medida tributária de

simplificação aplicada ao PIS/COFINS, que é a substituição ou antecipação de impostos (Silva, 2017, p. 393-394). Sob esse regime tributário especial, a alíquota do ICMS é aplicada ao preço de varejo, mas o imposto é cobrado do fabricante do cigarro ou do importador. Além disso, os estados podem aplicar uma alíquota adicional de ICMS (uma sobretaxa) sobre bens não essenciais para financiar políticas públicas de combate à pobreza, denominadas Fundo de Combate e Erradicação da Pobreza (FFEP) (Queiroz, Valadão e Lopes, 2016). Os cigarros estão incluídos no FFEP. No entanto, nem todos os estados adotaram essa medida.

A variação das alíquotas do ICMS é um dos motivos pelos quais os preços dos cigarros variam entre os estados. Outras razões são valores diferentes para frete e seguro e condições de mercado. O ICMS é calculado de forma que o preço final também inclua o próprio imposto (o imposto faz parte de sua própria base tributária). Para informações detalhadas sobre as alíquotas de ICMS para os 26 estados brasileiros e o Distrito Federal, juntamente com a respectiva sobretaxa do FFEP, consulte Ribeiro e Pinto (2019, p. 29).

3.3 Preços dos cigarros e arrecadação tributária

Até 1º de maio de 2012, não havia preço mínimo obrigatório para cigarros no Brasil. O Decreto no 7.555/2011, em seu art. 7º, já alterado, impôs um preço mínimo, que evoluiu conforme ilustrado na Tabela 3 abaixo.

Table 3: Preço mínimo do cigarro (20 cigarros por pacote)

Vigência	Preço mínimo
01/05/2012 to 31/12/2012	R\$ 3.00
01/01/2013 to 31/12/2013	R\$ 3.50
01/01/2014 to 31/12/2014	R\$ 4.00
01/01/2015 to 30/04/2016	R\$ 4.50
01/05/2016 onwards	R\$ 5.00

Considerando todos os tributos cobrados sobre os cigarros (IPI, PIS/COFINS e ICMS), a Tabela 4 ilustra como a produção e a receita tributária de cigarros, a preços constantes de 2000, evoluíram de 2000 a 2018 na economia brasileira. Vale ressaltar o acentuado declínio nas receitas tributárias do IPI e PIS/COFINS de -15,4 por cento e -13,2 por cento, respectivamente. Essa queda foi compensada por um aumento de 91,3% na receita do ICMS, resultando em um aumento de 11,5% na arrecadação total de impostos de cigarros industrializados.

Tabela 4: Receita tributária do cigarro por tributo (Preços of 2000, milhões de R\$) e produção

Anor	IPI	PIS/COFINS	ICMS	TOTAL	Produção (pacotes de 20)
2000	1,998.0	671.0	881.0	3,550.0	4.867.922.778
2001	1,864.0	619.5	1,031.8	3,515.3	5.346.219.997
2002	1,587.9	653.7	872.4	3,113.9	5.110.545.058
2003	1,504.9	662.2	992.9	3,160.1	5.353.050.062
2004	1,617.6	649.1	1,645.6	3,912.3	5.540.029.712
2005	1,529.2	699.2	1,669.3	3,897.6	5.614.441.534
2006	1,542.5	710.1	1,407.3	3,660.4	5.603.383.165
2007	1,727.5	846.2	1,341.0	3,914.7	5.701.585.971
2008	1,868.6	699.5	1,390.8	3,958.9	5.410.313.930
2009	1,848.8	1,042.1	1,387.5	4,278.4	4.925.672.958
2010	1,951.6	1,194.2	1,605.0	4,750.9	4.860.072.153
2011	1,851.8	1,281.5	1,572.8	4,706.1	4.878.812.545
2012	1,905.2	1,265.5	1,613.6	4,784.3	4.455.585.589
2013	2,249.0	1,258.8	1,648.0	5,155.8	3.827.238.968
2014	2,344.5	1,244.4	1,724.2	5,312.7	3.635.198.380
2015	2,128.1	1,072.7	1,648.6	4,849.4	3.160.289.540
2016	2,011.8	727.2	1,741.7	4,480.7	2.660.457.115
2017	1,747.3	631.8	1,603.9	3,982.6	2.885.369.269
2018	1,691.2	582.2	1,685.2	3,958.7	2.932.061.782
Mudança					
2018/2000	-15.4%	-13.2%	91.3%	11.5%	-39.8%

4 Comportamento do fumante

Para descrever o comportamento de fumante da população brasileira e estimar a sensibilidade do consumo de cigarros em relação aos preços, este estudo usa duas pesquisas individuais, a PNAD de 2008 e a PNS de 2013. Ambos são pesquisas repetidas para fins distintos, mas nos dois anos selecionados, o questionário inclui uma seção especial sobre comportamento de fumar. Selecionamos os itens relevantes que são idênticos nos dois questionários para garantir comparabilidade entre os dois anos e uniformidade da análise. A PNAD e o PNS são pesquisas representativas organizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Ambos têm um componente familiar e individual. O estudo se concentra no último questionário porque o comportamento de fumar é essencialmente individual. O uso dos pesos amostrais fornecidos faz as seguintes estatísticas representante para toda a população. Para mais detalhes sobre as pesquisas, consulte INCA (2010) e Swarcwald *et al.* (2014).

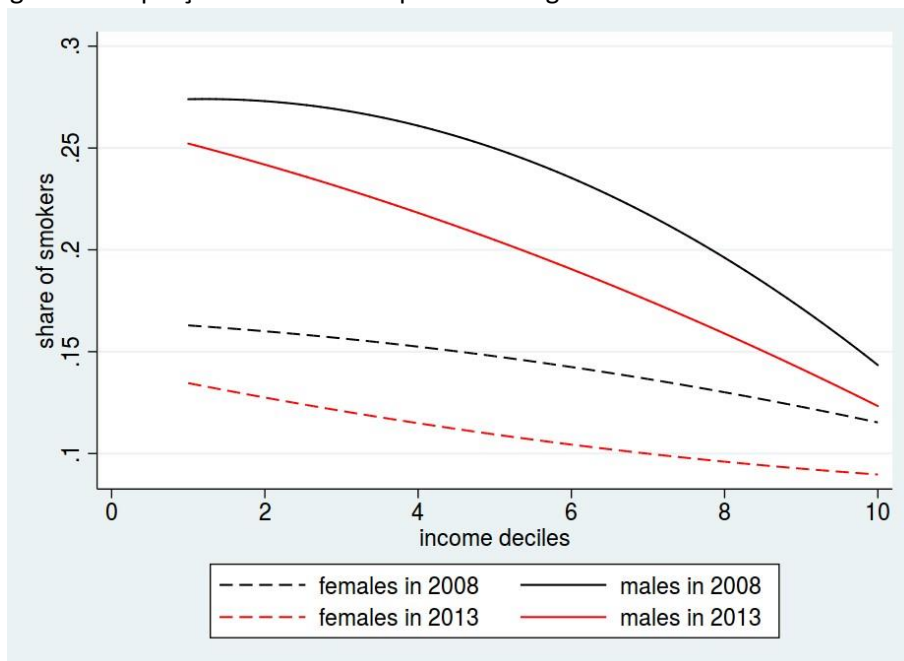
Esta análise é focada em indivíduos com 15 anos ou mais que fumam. A PNAD e o PNS fornecem as características socioeconômicas usuais, como sexo, idade, educação e renda mensal agregada do entrevistado. Essa última variável será de particular importância porque a questão se as mudanças tributárias são progressivas, regressivas ou neutras em termos de renda é crucial para as proponentes de políticas quando se trata de reunir apoio para a reforma. Além disso, a sensibilidade dos consumidores ao preço pode variar de acordo com o nível de renda e,

consequentemente, o resultado no custo-benefício estendido pode ser mais ou menos pronunciado. O estudo também distingue entre sexo e idade, porque as seguintes estatísticas descritivas deixam claro que existem diferenças pronunciadas entre homens e mulheres.

A Figura 1 mostra a proporção de homens e mulheres fumantes regulares entre decis de renda em 2008 e 2013. Os dados confirmam que as mulheres têm menor probabilidade de fumar do que os homens. Em 2008, 14,2 por cento de todas as mulheres fumavam cigarros, em comparação com 22,1 por cento dos homens. Essas proporções caíram para uma média de 11,2 por cento e 18,5 por cento, respectivamente. A Figura também revela que, independentemente do gênero, a propensão a fumar diminui monotonicamente com a renda. Cerca de 17 por cento das mulheres e 27 por cento dos homens dos homens do decil de renda mais baixa fumaram em 2008, em comparação com 12 por cento e 15 por cento no decil de renda mais alta. Novamente, essas proporções diminuiriam consistentemente ao longo do tempo.

Um dos motivos da redução observada de fumantes no Brasil é o aumento contínuo dos tributos sobre o tabaco e, portanto, os preços dos cigarros. Duas características dos tributos sobre cigarros são importantes para a compreensão das mudanças no comportamento de fumar entre 2008 e 2013. Primeiro, em 2011, o governo estabeleceu um preço mínimo para um maço de cigarros por meio da Lei n. 12.546/2011 e Decreto 7.555/2011. Em 2013, esse preço mínimo foi igual a R\$ 3,50 (ver Tabela 3). Segundo, vários impostos específicos sobre o tabaco determinam o preço final dos cigarros. Alguns deles são iguais no território nacional e alguns deles específicos para o estado federal. Portanto, não obstante as diferenças nos custos de transporte, distribuição, etc., os preços dos cigarros diferem substancialmente entre as regiões.

Figura 1: Proporções de fumantes por decil de gênero e renda em 2008 e 2013

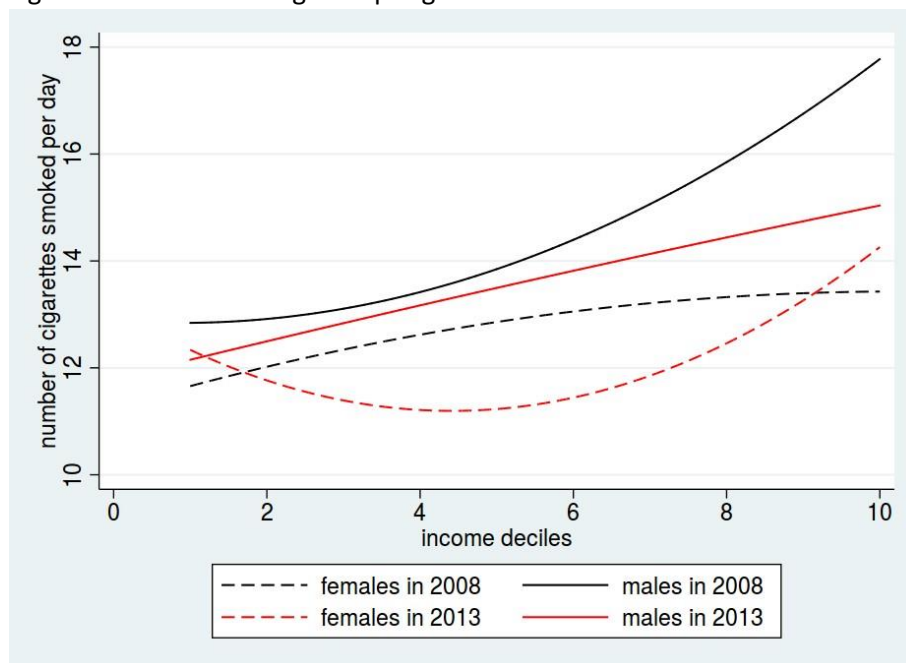


Notas: O gráfico visualiza a parcela de indivíduos com 15 anos ou mais que fumam cigarros, de acordo com a pesquisa da PNAD e da PNS em 2008 e 2013, respectivamente. O cálculo usa a ponderação da pesquisa.

Além disso, os entrevistados indicam quanto cigarros fumam por dia e com que idade eles começaram a fumar. Uma distinção importante dos dados PNAD e PNS escolhidos em comparação com os dados de preços das pesquisas domiciliares é que as informações em relação à quantidade e preço total dos cigarros refere-se à última compra. A primeira vantagem desse tipo de pergunta é que ele abrange todos os tipos de mercados onde os cigarros são vendidos e, portanto, os preços são altamente precisos e relevantes. Segundo o INCA/Ministério da Saúde, o tamanho do mercado ilícito diminuiu recentemente de 37,5% em 2017 para 31,4% em 2018. É improvável que uma pesquisa de preços de mercado reflita os preços de fato que os consumidores paguem regularmente. Segundo, como a pergunta diz respeito a uma compra individual e individual a resposta é precisa e menos provável de estar sujeita a erro de medição. O preço calculado por cigarro está, portanto, muito mais próximo do verdadeiro preço de mercado de um cigarro que os valores unitários inferidos nos dados comuns da pesquisa domiciliar, onde vários membros da família podem fumar marcas distintas e pagar preços diferentes.

Entende-se muito proveitoso explorar o preço mínimo oficial de um maço de 20 cigarros, que em 2013 era igual a R\$ 3,5. Compras abaixo desse preço provavelmente ocorreram no mercado ilícito. Nos dados do PNS, um terço de todos os consumidores comprou cigarros abaixo do preço oficial. Como não havia preço mínimo oficial em 2008, imputou-se um piso de preço de R\$ 2,60, usando a suposição de que a participação do mercado ilícito permaneceu constante.³

Figura 2: Consumo de cigarros por gênero e decil de renda em 2008 e 2013



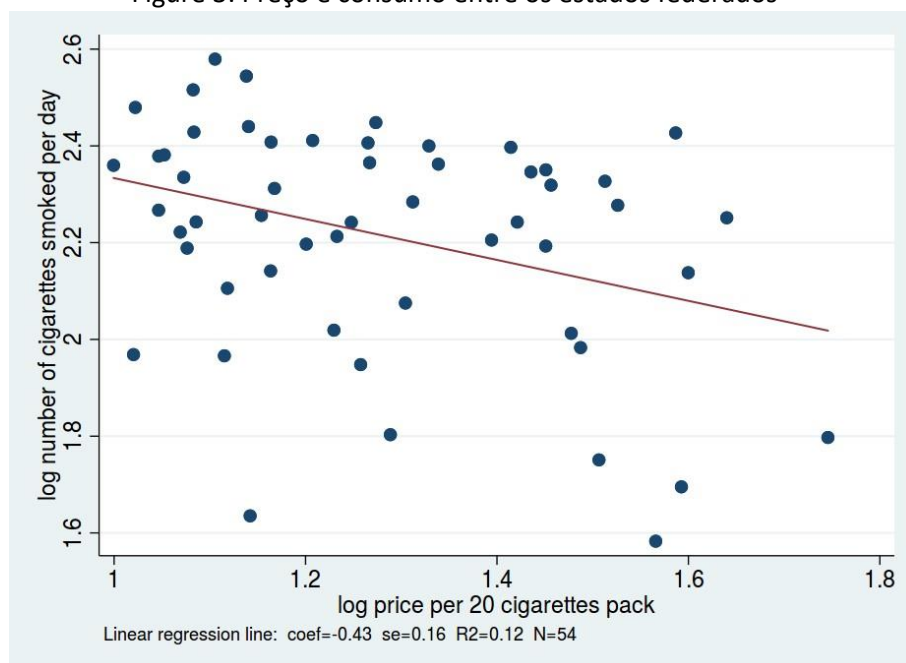
Notas: O gráfico visualiza a parcela de indivíduos com 15 anos ou mais que fumam cigarros, de acordo com a pesquisa da PNAD e da PNS em 2008 e 2013, respectivamente. O cálculo usa a ponderação da pesquisa.

³ Para imputar o preço mínimo em 2008, usamos o percentil na distribuição de preços de cigarros relatada em 2008 que corresponde ao percentil do preço mínimo em 2013. Isso resulta em um preço mínimo igual a R\$ 2,60.

A Figura 2 mostra como a margem de tabagismo intensiva (intensidade do tabagismo) difere entre os decis de renda de homens e mulheres. Em contraste com a margem extensiva (prevalência do tabagismo), indivíduos com renda alta tendem a fumar mais cigarros por dia. Essa diferença é mais acentuada para homens do que para mulheres, onde a diferença entre o decil de maior e menor renda não é mais do que dois cigarros por dia. Para os homens, a diferença é duas vezes maior. Os homens não apenas têm maior propensão a fumar regularmente, eles também fumam mais intensivamente. Em 2008, os homens fumavam cerca de 4 cigarros a mais por dia, enquanto esse número caiu para entre 0 e 3 em 2013, dependendo da renda. A Figura reconfirma, assim, a redução geral do fumo ao longo do tempo.

Finalmente, as Figuras 3 e 4 mostram as principais informações para a estimativa das elasticidades-preço. Como os dados não seguem indivíduos ao longo do tempo, a identificação de elasticidades deriva do comportamento de fumar de diferentes indivíduos que enfrentam preços diferentes de cigarro, principalmente por causa de diferenciais tributários regionais. A Figura 3 é uma representação gráfica de uma regressão linear simples de log de consumo de cigarros sobre log de preços nos estados federais nos dois períodos de observação. Embora existam diferenças de renda e outras características econômicas nas regiões brasileiras, a variação em um produto relativamente homogêneo como o cigarro é extraordinária. A relação entre as duas variáveis é claramente negativa, altamente significativa e o coeficiente estimado de -0,43 pode ser interpretado como uma primeira elasticidade-preço incondicional.

Figure 3: Preço e consumo entre os estados federados



Notas: O gráfico visualiza a parcela de indivíduos com 15 anos ou mais que fumam cigarros, de acordo com a pesquisa da PNAD e da PNS em 2008 e 2013, respectivamente. O cálculo usa a ponderação da pesquisa.

A Figura 4 mostra como os preços de um maço de cigarros na última compra diferem por decil de gênero e renda em 2008 e 2013. Enquanto o gráfico (a) mostra os resultados para todos os

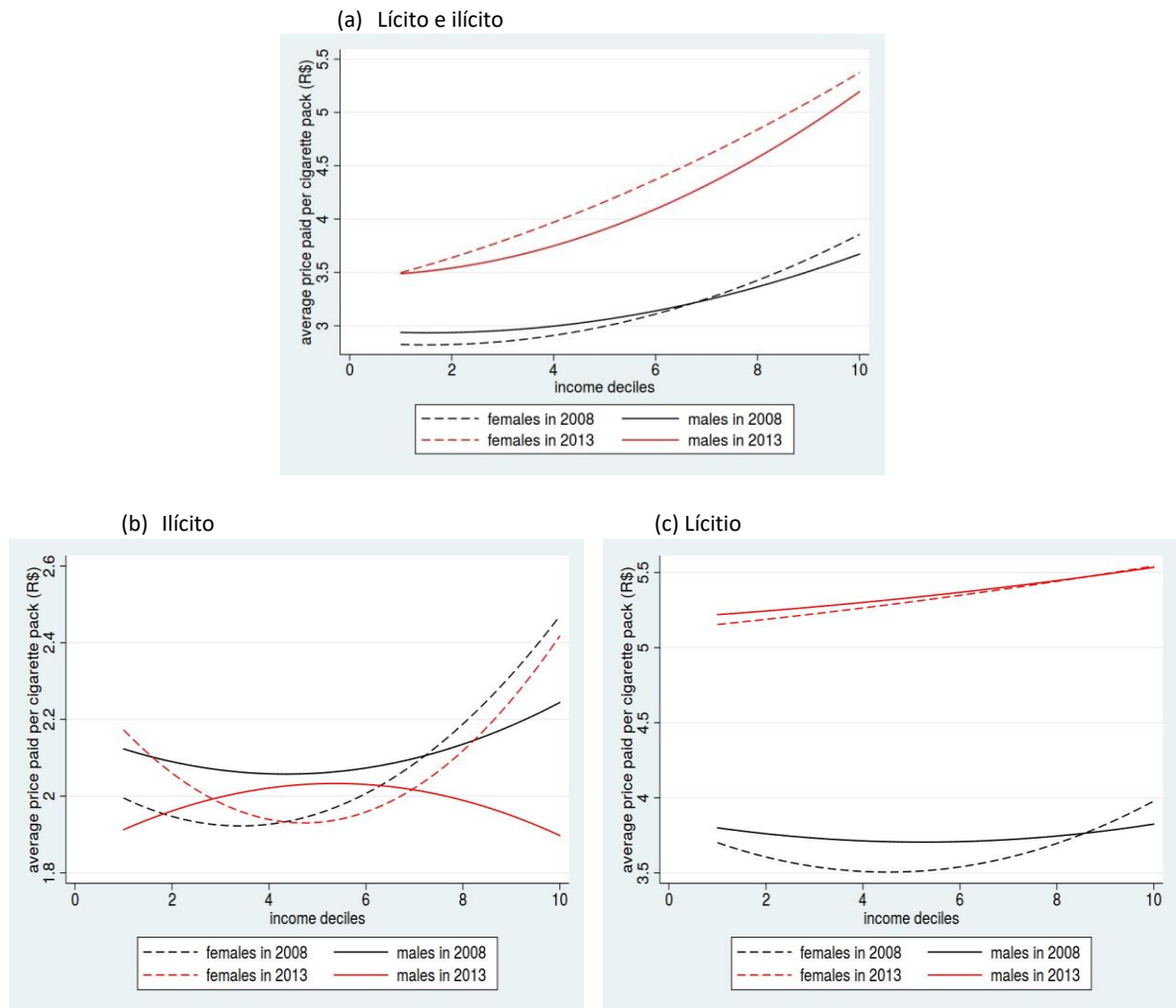
fumantes, os gráficos (b) e (c) distinguem entre compras no mercado legal (ou formal) e ilegal (ou informal). A compra de cigarros abaixo do preço mínimo fixado pelo governo de acordo com Lei n. 12.546/2011, e Decreto n. 7.555/2011 é considerada ilegal. No mercado legal, nenhuma marca de cigarro pode ser vendida abaixo do preço mínimo, que foi fixado em R\$ 3,50 em 2013 (para outros anos ver Tabela 3). Essa estratégia identifica apenas uma fração de todo o mercado ilegal, porque as marcas premium são vendidas acima do preço mínimo nos mercados legal e ilegal. As estatísticas descritivas indicam que os indivíduos que compram seus cigarros no mercado ilícito são fumantes mais intensos. Além disso, esses indivíduos também são mais velhos, mais propensos a ter menor escolaridade e menor renda e fumam há mais anos. Todas essas características apoiam a interpretação de que os clientes no mercado informal são mais viciados em tabaco e, portanto, são menos sensíveis às mudanças de preço.

O mercado ilegal de cigarros é de especial interesse para a formulação de políticas de controle do tabaco, pois afeta diretamente alguns dos grupos mais vulneráveis da sociedade. Essa estratégia de identificação captura os efeitos da venda ilegal de cigarros nesses grupos sociais.

Nos três casos, homens e mulheres no mesmo decil de renda gastam quase a mesma quantia em dinheiro por um maço de 20 cigarros. No entanto, existem diferenças importantes entre os mercados legal e ilegal. A representação agregada no gráfico (a) sugere que um orçamento menos restringido leva os fumantes a comprar marcas mais caras. Em 2013, por exemplo, o preço médio no decil de menor renda é próximo ao preço mínimo recentemente introduzido de R\$ 3,5, enquanto os consumidores no décimo decil gastam R\$ 1,5 a mais por pacote. Essas diferenças são razoáveis, mas ainda menores do que aquelas observado por Fuchs e Meneses (2018) na Moldávia, onde o os preços médios entre o primeiro e o último decil de renda diferem por um fator de mais de dois.

Contudo, a distinção por fonte de aquisição de cigarros revela que o desembolso por pacote é quase constante ao longo da distribuição de renda no mercado formal e não superior a 20% no mercado informal. Mais importante ainda, o aumento do imposto sobre cigarros entre 2008 e 2013 afetou exclusivamente os preços no mercado legal. No mercado ilegal, os preços também poderiam ter aumentado em uma fração menor, porque os cigarros são substitutos próximos nos dois mercados e os vendedores poderiam ter tido a chance de aumentar as margens de lucro no mercado ilegal. Considerando todo o mercado, os preços aumentaram cerca de 50%, em média, enquanto o nível geral de preços aumentou 28,5%, medido pelo IPCA. A verdade sobre o aumento do preço pago por maço ao longo da distribuição de renda é que indivíduos mais ricos tendem a adquirir seus cigarros no mercado formal, enquanto uma parcela maior de indivíduos de baixa renda recorre a fontes ilegais de cigarro e pode evitar restrições dos regulamentos de preços e aumentos de tributos.

Figura 4: Preços dos cigarros por gênero, decil de renda e mercados em 2008 e 2013



Notas: Os dois gráficos ilustram o preço médio dos cigarros pagos por indivíduos com 15 anos ou mais que fumam regularmente, de acordo com a pesquisa da PNAD e da PNS em 2008 e 2013, respectivamente. A figura da esquerda inclui apenas fumantes que obtêm seus cigarros no mercado ilícito. A figura à direita refere-se a compras no mercado lícito. Os cálculos usam a ponderação da pesquisa.

Para melhor entendimento, a Tabela 5 apresenta estatísticas resumidas para as principais variáveis em nossas estimativas. Reunimos os anos de 2008 e 2013, mas dividimos a amostra pelas três dimensões que são importantes nas estimativas de elasticidade-preço seguintes e para os cálculos na consequente análise de custo-benefício estendida. As colunas (1) a (4) dividem a amostra de acordo com os quartis de renda, as duas colunas a seguir distinguem a origem da compra de cigarros, ou seja, mercado lícito ou ilícito e, finalmente, as colunas (7) e (8) mostram as características do grupo de fumantes vs. não fumantes. Apesar das observações das figuras anteriores, percebe-se também que a parcela da renda gasta no consumo de cigarros varia entre 16% no quartil de menor renda e 3% no quarto quartil. Os homens estão super-representados no quartil mais alto de duas receitas, e vice-versa, as mulheres representam 62% do quartil de menor renda. A Tabela confirma que fumantes homens, indivíduos mais pobres e

os do grupo de educação inferior têm maior probabilidade de comprar cigarros do mercado ilícito. Finalmente, as características socioeconômicas são muito mais equilibradas entre fumantes e não fumantes.

Tabela 5: Estatística descritiva por subgrupos – 2008 e 2013

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Amostra:	Ren-Q1	Ren-Q2	Ren-Q3	Ren-Q4	Licit	Ilícito	Ñ fum.	Fum.
%fumantes	0.18	0.18	0.17	0.14	1.00	1.00	0.00	1.00
	[0.39]	[0.38]	[0.37]	[0.34]	[0.00]	[0.00]	[0.00]	[0.00]
% renda	0.16	0.08	0.06	0.03	0.10	0.08	0.00	0.09
cigarros	[0.24]	[0.08]	[0.05]	[0.03]	[0.16]	[0.13]	[0.00]	[0.15]
idade	44.30	39.95	42.31	46.21	42.25	43.55	43.53	42.70
	[18.95]	[16.36]	[16.25]	[14.93]	[14.13]	[14.54]	[17.46]	[14.28]
Educ. [1]	0.38	0.21	0.18	0.07	0.16	0.34	0.21	0.22
	[0.48]	[0.41]	[0.39]	[0.26]	[0.36]	[0.47]	[0.41]	[0.41]
Educ. [2]	0.35	0.34	0.32	0.20	0.38	0.45	0.29	0.40
	[0.48]	[0.47]	[0.46]	[0.40]	[0.48]	[0.50]	[0.45]	[0.49]
Educ. [3]	0.23	0.37	0.37	0.31	0.32	0.18	0.32	0.27
	[0.42]	[0.48]	[0.48]	[0.46]	[0.46]	[0.38]	[0.47]	[0.44]
Educ. [4]	0.04	0.08	0.13	0.41	0.15	0.04	0.18	0.11
	[0.20]	[0.27]	[0.34]	[0.49]	[0.36]	[0.19]	[0.38]	[0.31]
% homens	0.38	0.46	0.58	0.63	0.62	0.63	0.48	0.63
	[0.49]	[0.50]	[0.49]	[0.48]	[0.48]	[0.48]	[0.50]	[0.48]
renda	440.9	717.1	1119.1	3986.5	1781.0	872.8	1590.9	1467.8
	[199.3]	[101.8]	[232.8]	[5972.0]	[2992.6]	[946.1]	[3480.1]	[2522.2]
Obs.	28,809	11,846	20,472	20,126	6,473	3,335	68,086	9,808

Notas: A tabela mostra os valores médios e o desvio padrão (entre parênteses) para as principais variáveis em diferentes subamostras usando os pesos da amostra. As colunas 1 a 4 referem-se aos quatro quartis de renda. As colunas 5 e 6 dividem o subgrupo de fumantes naqueles que compraram seus cigarros nos mercados legal e ilegal, respectivamente. As colunas 7 e 8 dividem a amostra inteira de acordo com fumantes e não fumantes, respectivamente.

5 Metodologia

O principal objetivo desta pesquisa é estimar as elasticidades-preço do consumo de tabaco por coortes distintas da população e conduzir uma análise de custo-benefício estendida seguindo Fuchs e Meneses (2018). Para esse fim, estimaremos o efeito geral do aumento dos tributos sobre o tabaco em i) gastos com cigarros, ii) despesas médicas, iii) renda nos próximos anos de emprego.

O parâmetro chave nessa análise de custo-benefício é a elasticidade-preço do consumo de cigarro. Seu valor indica como os indivíduos ajustam seu consumo às mudanças de preço. Especificamente, a elasticidade-preço (ϵ) mede em quantos por cento a quantidade de consumo de cigarro diminuirá se o preço final dos cigarros for aumentado em um por cento. Para explicar os efeitos potencialmente diferentes de um aumento do tributo sobre o tabaco na distribuição de renda, estimaremos as elasticidades-preço para cada decil de renda.

Portanto, nossos resultados podem capturar se a alteração tributária é progressiva ou regressiva, i.e., se indivíduos ricos são relativamente mais ou menos afetados financeiramente.

As elasticidades-preço condicionais são derivadas da seguinte estimativa

$$\ln Q_{idt} = \alpha + \sum_d \varepsilon_d \ln P_{idt} \cdot I_{dt} + \beta X_{idt} + e_{idt} \quad (1)$$

onde Q_{idt} é o número de cigarros fumados por dia pelo indivíduo i no decil de renda d e no ano t , P_{idt} é o preço que o indivíduo efetivamente pagou por cigarro, I_{dt} é uma variável binária que indica a qual decil de renda o indivíduo pertence e o vetor X_{idt} inclui variáveis de controle para a idade, educação, anos de tabagismo, renda, gênero e efeitos corrigidos por estado federado. e_{idt} é o termo de erro randômico da regressão. Algumas alterações são então feitas nessa equação de linha de base. Entre outros, estima-se a eq. (1) para os dois anos e grupos de gênero, cada um em combinação e separadamente. Também usa-se quartis de renda em vez de decis de renda e divide-se a amostra em outros subgrupos de acordo com a idade e com a fonte da compra do cigarro, ou seja, mercado legal ou ilegal.

Um problema crítico com a eq. (1) é que os aumentos de tributos e preços poderiam induzir indivíduos a reduzir o consumo, a substituir marcas mais baratas ou a ambos. Em teoria, a elasticidade-preço deve indicar apenas quanto o preço afeta o consumo real dos indivíduos, corrigindo uma redução de gasto com base na substituição em favor de marcas mais baratas. Deaton (1988) propôs uma solução para este problema. Sob duas premissas relativamente restritivas, é possível imputar a substituição da qualidade usando as elasticidades da qualidade e quantidade: (1) a utilidade doméstica é fracamente separável e (2) é possível identificar mercados locais, entre os quais os preços variam, mas, dentro de um mercado local, indivíduos encontram os mesmos preços; O método de Deaton é aplicado em muitos artigos empíricos, incluindo a estimativa das elasticidade-preço dos cigarros, ver McKelvey (2011) para uma discussão crítica.

A correção de Deaton (1988) foi desenvolvida para dados de pesquisas domésticas, enquanto este estudo usa pesquisas individuais com uma estrutura de questionário diferente. Primeiro, de acordo com as suposições plausíveis de que os fumantes não compraram marcas diferentes na última compra e que isto é representativo de seu comportamento habitual de consumo, o preço unitário inferido dos cigarros P_{id} é mais preciso do que os inferidos nas pesquisas de consumo das famílias. O valor unitário poderia não ser igual ao preço real porque é uma aproximação do gasto total das famílias dividido pela quantidade física total, que geralmente é medida em quilogramas de tabaco (John *et al.* 2019).

Segundo, é provável que haja mais de um membro de fumantes domésticos e que outros fumantes consumam cigarros de marcas diferentes. Além disso, a parcela de despesas dessa classe de produtos pode ser misturada com outros produtos relacionados ao tabaco. Assim, os valores médios unitários não indicam quanto os preços, marca e qualidade variam dentro da

família. O problema da variação de valores unitários é mais pronunciado para mercadorias mais heterogêneas e para categorias com uma definição mais ampla, como carne. Os valores médios unitários também tendem a ser menos precisos, quanto maior o período de observação na pesquisa domiciliar, enquanto no caso presente identifica-se uma única compra.

Como o produto é muito semelhante, mas os preços entre marcas diferentes variam substancialmente, os consumidores podem se ajustar às mudanças de preço mudando para uma marca mais barata. Para lidar com um possível viés de endogeneidade e o problema de relatar incorretamente o preço da última compra dos indivíduos, levando a erros de medição e o conhecido viés de atenuação dos coeficientes para zero, ao invés disso substitui-se os preços informados e usou-se os preços médios em cada estado federado. Os preços diferem substancialmente entre os estados federais porque uma parte da alíquota dos tributos do tabaco é específica do estado e porque os custos de distribuição e transporte para o interior do país são bastante altos devido à baixa qualidade da infraestrutura (Ehrl e Monasterio, 2019). Esses preços podem ser vistos como exógenos para o consumidor individual e esse procedimento pode ser entendido como uma adoção do método de Deaton (1988) no contexto de dados no nível individual.

Outra ameaça à identificação correta dos ajustes de impostos é que uma mudança de preço pode induzir indivíduos a começar a fumar ou a parar de fumar. Essa questão também é bem conhecida na literatura sobre tabaco, embora, principalmente devido à disponibilidade de dados, nem todos os estudos sejam capazes de lidar com esses problemas. Seguindo a exposição da OMS (2010), este estudo infere a elasticidade-preço incondicional relacionada à quantidade de fumantes a partir do modelo probit a seguir.

$$\Pr(S_{ist}) = \varphi(\gamma_1 P_{st} + \delta X_{ist}) \quad (2)$$

A variável dependente é um indicador se o indivíduo i é fumante ou não, e P_{st} é o preço médio no estado federal s e ano t . As variáveis explicativas X são essencialmente as mesmas da equação da quantidade de fumo (1). Calcula-se a elasticidade-preço a partir do modelo de decisão de fumar para um indivíduo com características médias como segue

$$\bar{X}as \varepsilon_u \equiv \frac{\partial E(S|\bar{X})}{\partial P_{st}} \frac{\bar{P}_{st}}{E(S|\bar{X})} \quad (3)$$

É importante destacar que essa elasticidade indica em quantos pontos percentuais a prevalência de tabagismo mudaria após uma alteração de 1% nos preços dos cigarros.

A combinação das duas equações (1) e (2) com um modelo de duas partes fornece o efeito geral de como um aumento de preço afetaria o consumo total de cigarros. A elasticidade-preço total reflete, portanto, ajustes ao longo de duas dimensões: (1) a quantidade de consumo (intensidade do tabagismo), isto é, a margem intensiva; (2) a prevalência de tabagismo, ou seja, margem extensiva. Seguindo a metodologia da OMS (2010: 47), calcula-se a elasticidade-preço

total como a soma da elasticidade-preço condicional da equação (1) e a elasticidade-preço do modelo de decisão de fumar da equação (2).

6 Resultados

6.1 Elasticidade-preço condicional do consumo de cigarros

A Tabela 6 contém as elasticidades-preço estimadas por decil de renda de acordo com a eq. (1) As nove colunas da Tabela resultam de três regressões diferentes: uma regressão combinada e duas separadas para cada gênero, conforme indicado na parte superior da Tabela. Por uma questão de espaço, a Tabela não indica os níveis de confiança dos coeficientes por estrelas, mas, a partir do limite superior (LS) e inferior (LI) dos intervalos de confiança de significância de 95%. Fica claro que apenas 3 de 30 estimativas são estatisticamente significativas de zero. Todas as estimativas significantes também têm o sinal negativo esperado. No entanto, a maioria deles não é estatisticamente diferente entre si devido aos intervalos de confiança sobrepostos.

Tabela 6: Elasticidade-preços e intervalos de confiança por decil de renda e gênero

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	LI	Coef.	LS	LI	Coef.	LS	LI	Coef.	LS
Gênero	Ambos			Mulheres			Homens		
1.decil	-0.16	-0.10	-0.03	-0.22	-0.13	-0.04	-0.16	-0.08	0.01
2.decil	-0.16	-0.11	-0.06	-0.24	-0.16	-0.08	-0.14	-0.07	0.00
3.decil	-0.14	-0.09	-0.04	-0.21	-0.13	-0.06	-0.13	-0.07	-0.00
4.decil	-0.15	-0.10	-0.04	-0.21	-0.13	-0.05	-0.15	-0.07	0.01
5.decil	-0.17	-0.12	-0.07	-0.21	-0.13	-0.05	-0.18	-0.11	-0.05
6.decil	-0.17	-0.11	-0.06	-0.25	-0.16	-0.07	-0.15	-0.08	-0.02
7.decil	-0.18	-0.13	-0.07	-0.22	-0.13	-0.05	-0.18	-0.11	-0.05
8.decil	-0.22	-0.17	-0.11	-0.26	-0.17	-0.07	-0.22	-0.16	-0.09
9.decil	-0.23	-0.17	-0.11	-0.27	-0.15	-0.04	-0.25	-0.17	-0.09
10.decil	-0.26	-0.18	-0.09	-0.30	-0.16	-0.02	-0.28	-0.18	-0.07
N	8,277			3,410			4,867		
R ²	0.09			0.07			0.09		

Notas: A Tabela mostra elasticidade-preços e intervalo de confiança por decil de renda de acordo com a estimativa da eq. (1) usando dados de 2008 e 2013. O limite superior (LS) e o limite inferior (LI) são calculados com base em erros padrão robustos de heterocedasticidade de White-Huber e um nível de confiança de 95%. Todas as regressões incluem controles para faixa etária, educação (escolaridade), anos de tabagismo, faixa de renda e efeitos fixos por estados federados. As colunas (1) e (4) também incluem variável “dummy” para gênero.

Vários padrões interessantes se destacam. Primeiro, as estimativas estão no intervalo entre -0,3 e 0. Segundo, sensibilidade ao preço parece aumentar com o nível de renda dos indivíduos, apesar de controlar outras características socioeconômicas. Ou seja, um aumento de 10% nos preços dos cigarros deve levar a uma redução no consumo de cigarros em 1% para as rendas mais baixas, enquanto a redução é de quase 2% para os indivíduos mais ricos. No entanto, os intervalos de confiança do primeiro e do décimo decil ainda se sobrepõem e, portanto, as

diferenças não são estatisticamente significativas. (3) As diferenças entre homens e mulheres fumantes em cada decil de renda, ao todo, também são insignificantes. No entanto, especialmente os fumantes do sexo masculino com baixa renda são os menos sensíveis às mudanças de preço nos cigarros.

Conforme discutido na seção 4, o mercado ilegal (informal) de cigarros no Brasil é um dos maiores do mundo. Portanto, uma grande preocupação para os formuladores de políticas é em que extensão um aumento potencial de impostos realmente afeta o consumo de cigarros. Ao mesmo tempo, a possibilidade de recorrer ao mercado informal pode explicar as elasticidade-preço relativamente inelásticas na Tabela 2. Quando os formuladores de políticas aumentam os impostos sobre o tabaco, o preço no mercado formal certamente aumenta. No mercado ilegal, no entanto, os preços podem não apresentar o mesmo comportamento, mesmo considerando que os cigarros são substitutos próximos entre os dois mercados e que os vendedores também têm um incentivo para aumentar os preços, a fim de aumentar as margens de lucro. Os consumidores que costumavam comprar cigarros nas lojas podem começar a obtê-los ilegalmente a um preço ainda mais baixo, evitando a redução de consumo pretendida, decorrente do aumento de tributos e preços. Os dados detalhados permitem distinguir as compras de cigarros pelo mercado lícito ou ilícito, de acordo com o preço relatado acima ou abaixo do preço mínimo oficial.⁴ Como a distinção entre grupos já resulta em amostras consideravelmente menores, elasticidades-preço são estimadas por quartil de renda em vez de decis, como na Tabela 6.

As estimativas da Tabela 7 mostram que a distinção entre o mercado formal e informal de cigarros é substancial. Como esperado, os consumidores no mercado ilícito são muito menos sensíveis às mudanças de preço. As elasticidades no mercado informal variam entre -0,15 e -0,18, enquanto os consumidores no mercado formal apresentam valores entre -0,28 e -0,34. Isso é esperado porque os preços no mercado ilegal, de acordo com a estratégia de identificação deste estudo, estão abaixo do preço mínimo fixo e, portanto, não sofrem as mesmas flutuações que os preços no mercado regular, veja a Figura 4. Uma das explicações possíveis para a menor sensibilidade das mudanças de preço, estão os diferentes comportamentos de consumo e características individuais, de acordo com as estatísticas descritivas. Também é possível que a subestimação do mercado ilícito baseada apenas no preço mínimo crie algum viés nas estimativas. As diferenças entre as elasticidades-preço entre os dois tipos de consumidores são estatisticamente significativas em todos os quartis de renda, pelo menos na amostra combinada. Finalmente, as elasticidades-preço estimadas em valores absolutos aumentam por quartil de renda, como observado anteriormente. As colunas (4) a (6) na Tabela 7 relatam os resultados quando os preços unitários do cigarro são substituídos pelo preço médio em cada

⁴ Observe que, embora o piso de preços em 2008 seja imputado, como explicado no texto, estimativas de regressão na Tabela 3 separadamente para 2013 e 2008, produz resultados semelhantes que não são relatados devido a restrições de espaço. A semelhança entre as elasticidades-preço em 2008 e 2013 em ambos os segmentos do mercado sustenta, portanto, a suposição de que nossa imputação mínima de preço é válida.

estado federado.⁵ Como consequência, as elasticidades aumentam inequivocamente em magnitude. Essa mudança é esperada porque os preços regionais eliminam o viés de endogeneidade causado por possíveis ajustes nas marcas mais baratas.

Tabela 7: Elasticidade-preço por quartil de renda e tipo de mercado

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Mercado:	Ambos	Legal	Ilegal	Ambos	Legal	Ilegal
Preço:	Preço unitário			Média do estado		
1. quartil	-0.11*** (0.02)	-0.28*** (0.05)	-0.15*** (0.05)	-0.28*** (0.05)	-0.37*** (0.06)	-0.24* (0.13)
2. quartil	-0.12*** (0.02)	-0.28*** (0.05)	-0.14*** (0.05)	-0.30*** (0.05)	-0.38*** (0.06)	-0.25* (0.13)
3. quartil	-0.14*** (0.02)	-0.31*** (0.04)	-0.15*** (0.05)	-0.34*** (0.05)	-0.42*** (0.06)	-0.27** (0.13)
4. quartil	-0.18*** (0.03)	-0.34*** (0.04)	-0.18*** (0.06)	-0.36*** (0.05)	-0.44*** (0.05)	-0.29** (0.13)
N	8254	5521	2733	8254	5521	2733
R ²	0.09	0.10	0.09	0.05	0.07	0.04

Notas: A Tabela reporta coeficientes de elasticidades de preço por quartil de renda de acordo com a estimativa da eq. (1) Os erros padrão robustos da heterocedasticidade de White-Huber estão entre parênteses. A segunda linha indica se os indivíduos compram cigarros no mercado legal ou ilegal ou se os dois mercados são considerados. A terceira linha indica se o preço dos cigarros é o preço unitário ou a média do estado. As estimativas são baseadas em dados agrupados de 2008 e 2013. Todas as regressões incluem controles para sexo, faixa etária, grupo educacional, anos de tabagismo e grupo de renda. Os efeitos fixos por estados federados foram incluídos apenas nas estimativas nas colunas (1) a (3). *, ** e *** indicam significância estatística nos níveis de 10%, 5% e 1%, respectivamente.

A Tabela 8 fornece outra extensão da estimativa de linha de base na equação (1). As elasticidades-preço são estimadas para cinco faixas etárias diferentes. Com base nas descobertas anteriores, manteve-se a distinção entre mercado formal e informal. Na amostra combinada e para os consumidores do mercado lícito, observamos que a sensibilidade ao preço diminui com a idade. Enquanto os consumidores com menos de 29 anos apresentam uma elasticidade-preço de -0,42, as coortes mais velhas, com 60 anos ou mais, apresentam apenas um valor de -0,11. Como anteriormente, as elasticidades observadas para os consumidores no mercado ilícito são muito menores.

As colunas (4) a (6) da Tabela 8 mostram os resultados das elasticidades-preço por coorte, usando os preços médios regionais de cigarros na amostra combinada, no mercado lícito e ilícito, respectivamente. As regressões nas colunas (4) e (5) são baseadas nos preços médios observados no mercado formal. A comparação dessas três estimativas com as aquelas das três colunas da Tabela 4 confirmam que a endogeneidade parece ser um problema. Como antes, praticamente o valor absoluto de todas as elasticidades aumentam com a correção decorrente

⁵ Como a identificação das elasticidades agora decorre exclusivamente da variação entre o estado federado e as coortes, não foram incluídos efeitos fixos do estado federado nas estimativas de regressão.

da aplicação da média dos estados. Embora o padrão geral de sensibilidade à idade e nossas conclusões anteriores sejam mantidos, o intervalo de elasticidades-preço é de -0,54 a -0,19 no mercado legal e é igual a -0,3 a 0 no mercado ilegal.

Tabela 8: Elasticidade-preço por coorte de idade e tipo de mercado

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Mercado:	Ambos	Legal	Ilegal	Ambos	Legal	Ilegal
Preço:	Preço Unitário			Média do estado		
Idade 15—29	-0.20***	-0.42***	-0.17***	-0.28***	-0.54***	-0.30**
	(0.03)	(0.05)	(0.06)	(0.05)	(0.06)	(0.13)
Idade 30—39	-0.19***	-0.38***	-0.20***	-0.27***	-0.49***	-0.32**
	(0.02)	(0.05)	(0.05)	(0.05)	(0.06)	(0.13)
Idade 40-49	-0.14***	-0.33***	-0.16***	-0.21***	-0.43***	-0.27*
	(0.02)	(0.04)	(0.05)	(0.05)	(0.05)	(0.13)
Idade 50—59	-0.12***	-0.28***	-0.17***	-0.18***	-0.37***	-0.27**
	(0.02)	(0.05)	(0.05)	(0.05)	(0.06)	(0.13)
Idade 60+	0.01	-0.11**	-0.09	-0.01	-0.19***	-0.17
	(0.03)	(0.05)	(0.06)	(0.05)	(0.06)	(0.13)
N	8,277	5,545	2,732	8,277	5,545	2,732
R ²	0.08	0.09	0.08	0.08	0.06	0.03

Notas: A Tabela reporta coeficientes de elasticidades de preço por quartil de renda de acordo com a estimativa da eq. (1) Os erros padrão robustos da heterocedasticidade de White-Huber estão entre parênteses. A segunda linha indica se os indivíduos compram cigarros no mercado legal ou ilegal ou se os dois mercados são considerados. A terceira linha indica se o preço dos cigarros é o preço unitário ou a média do estado. As estimativas são baseadas em dados agrupados de 2008 e 2013. Todas as regressões incluem controles para sexo, faixa etária, grupo educacional, anos de tabagismo e grupo de renda. Os efeitos do estado federado foram incluídos apenas nas estimativas nas colunas (1) a (3). *, ** e *** indicam significância estatística nos níveis de 10%, 5% e 1%, respectivamente.

5.2 Elasticidade-preço incondicional da probabilidade de fumar

A Tabela 9 contém os resultados de uma única estimativa de probit de acordo com a eq. (2). Por se tratar de uma regressão não linear, variáveis indicadoras para quantis de renda ou faixas etárias não são incluídas, mas usando os valores médios Xist em cada um dos grupos, é possível calcular diretamente as respectivas elasticidades-preço. O surpreendente aumento da elasticidade-preço para pessoas com 60 anos ou mais pode ser explicado usando estatísticas descritivas. Nesse grupo de indivíduos, a prevalência de tabagismo cai para 13%, em comparação com 22% entre os 50 e 59 anos. Ditada pela demografia, a coorte mais velha também contém uma parcela consideravelmente maior de mulheres, que demonstraram fumar menos e tendem a ter uma elasticidade-preço mais elástica. Para as demais faixas etárias, assim

como para os quartis de renda, observa-se pequenas diferenças nas elasticidade-preço. Ou seja, para a maioria dos brasileiros, um aumento de 10% no preço do cigarro deve reduzir o número de fumantes em cerca de 2,6%. Esses números somados às elasticidades-preço condicionais das tabelas 3 e 4 entram na análise de custo-benefício estendida da seção 7.

Tabela 9: Preço-elasticidade por coorte de idade e renda do modelo probabilidade de fumar

	15-29	30-39	40-49	50-59	60+
Grupo de idade:	-0.24*** (0.10)	-0.25*** (0.10)	-0.25*** (0.10)	-0.26*** (0.10)	-0.39*** (0.16)
Quartil de renda:	Q1	Q2	Q3	Q4	
	-0.27*** (0.11)	-0.27*** (0.11)	-0.27*** (0.11)	-0.30*** (0.12)	

Notas: A tabela mostra as elasticidades de preço estimadas e seus erros padrão, robustos de heterocedasticidade de White-Huber, entre parênteses. Todas as elasticidades são calculadas a partir de uma única estimativa probit de acordo com a eq. (1), em que o indicador de tabagismo regride sobre o preço observado de cigarros em cada região e com controle sobre ano, gênero, grupo de educação (escolaridade), anos de tabagismo e faixa de renda. As estimativas são baseadas em toda a amostra de fumantes e não fumantes reunidos para os anos de 2008 e 2013. *** indica significância no nível de 1%.

7 Análise de custo-benefício estendida

A análise de custo-benefício aqui apresentada é baseada em Fuchs e Meneses (2018) e Fuchs et al. (2019). A principal hipótese é que a mudança no consumo de tabaco tem um impacto direto não apenas nas despesas domésticas com tabaco, mas também nas despesas médicas e nos custos de produtividade. Embora essa suposição possa não ser plausível no curto prazo, ela fornece insights sobre os efeitos das mudanças no preço do tabaco no médio e longo prazo.

Nesse sentido, o efeito na renda líquida devido a uma mudança no preço do tabaco pode ser decomposto em três efeitos: (i) mudança no gasto com tabaco; (ii) mudança nas despesas médicas e (iii) mudança na receita relacionada aos anos de vida produtiva perdida.

A mudança no consumo de cigarros (ΔCE) é dada por

$$\Delta CE_q = ((1 + \Delta P)(1 + \varepsilon_q \times \Delta P) - 1) \times \rho_{c,q} \quad (5)$$

onde ΔP é a mudança no preço do cigarro, ε_q a elasticidade-preço do cigarro para o quartil q e $\rho_{c,q}$ a despesa de cigarro proporcional ao total de gastos (%) para o quartil q . A mudança nas despesas médicas (ΔME) pode ser obtida por

$$\Delta ME_q = \varepsilon_q \times \Delta P \times \rho_{m,q} \quad (6)$$

onde $\rho_{m,q}$ é a razão das despesas de tratamento médico (com doenças relacionadas ao tabaco) pelo total de despesas por quartil q . Ou seja, o peso dos custos médicos adicionados ao total de gastos domésticos em um determinado período de tempo.

Por fim, a mudança de renda devido a y_{ll} - anos de vida produtiva perdida - ($\Delta I_{y_{ll}}$) é dado por

$$\Delta I_{y_{ll}} = \varepsilon_q \times \Delta P \times \rho_{wy,q}$$

$$\omega_q = wy_q \times \omega_{y_{ll}}, \quad wy_q = \frac{y_{ll} \times s_q}{n_q} \quad (7)$$

onde os anos de trabalho, w_{yq} , é o y_{ll} distribuídos pelo quantil q proporcionalmente ao número de fumantes s_q/n_q ; $\omega_{y_{ll}}$ é o custo monetário de um ano de vida, portanto ω_q é o custo monetário de wy_q , e $\rho_{wy,q}$ é a razão do custo dos anos úteis em relação à despesa total do quartil q .

O racional de (7) é que uma redução no consumo de tabaco, devido ao aumento dos preços, diminui os anos de vida produtiva perdida (isto é, menos mortes prematuras e menos pessoas vivendo com baixa qualidade de vida). Como as pessoas potencialmente viverão mais anos (ou viverão com melhor qualidade de vida), elas também terão um aumento de renda.

Embora as mudanças definidas nas equações (5) a (7) sejam expressas em quantis, elas podem ser representadas por qualquer outro tipo de coorte. O procedimento é o mesmo. Há que se distribuir a medida de interesse (no caso, despesas com cigarros, custos médicos e anos de vida perdidos) entre as coortes, levando em consideração a proporção de fumantes em cada uma delas. Uma desvantagem desse método é que a medida de interesse por pessoa não muda através de coortes. Essa suposição é necessária, pois muitas medidas de interesse não estão disponíveis para cada indivíduo. Essa suposição também é feita por Fuchs e Menezes (2018) e Fuchs *et al.* (2019). Seguindo essa abordagem, nossos cálculos usando as equações (5) a (7) são apresentados por quartil e coorte de idade.

Para calcular os componentes dos efeitos na renda líquida, são utilizadas as elasticidades-preço estimadas e discutidas nas seções anteriores. A Tabela 10 resume as elasticidades-preço totais por quartis de coortes de idade e quartis de renda.

Os custos médicos e de produtividade atribuíveis ao tabagismo, mostrados nas Tabelas 11 e 12, são de Pinto *et al.* (2017). Além disso, para nossa análise, é considerado um aumento linear de preço de 10%. A título de exemplo, em São Paulo, o maior estado brasileiro em termos de participação no PIB.

Tabela 10: Elasticidades-preço totais por quartis de coortes de idade e quartis de renda.

Elasticidade-preço	Grupos de idade				
	15-29	30-39	40-49	50-59	60+
Limite inferior	-0.66	-0.66	-0.62	-0.62	-0.74
Estimativa	-0.45	-0.45	-0.41	-0.39	-0.40
Limite superior	-0.20	-0.20	-0.16	-0.12	0.02
Elasticidade-preço	Quartis de renda				
	Quartil 1	Quartil 2	Quartil 3	Quartil 4	
Limite inferior	-0.68	-0.69	-0.71	-0.75	
Estimativa	-0.47	-0.49	-0.52	-0.55	
Limite superior	-0.23	-0.25	-0.28	-0.31	

Notas: A elasticidade total do preço é a soma dos valores na coluna (4) na Tabela 3, o painel inferior na Tabela 5 e seu produto, para quartis de renda, e a soma dos valores na coluna (4) na Tabela 4, o painel superior na Tabela 5 e seu produto, para faixas etárias. O limite inferior e o limite superior representam um intervalo de confiança de 95%.

Tabela 11: Custos médicos e mortes atribuíveis ao tabagismo

Condição crônica	Custo total (R\$ bi)	# eventos	Custo por evento (R\$)	# mortes
COPD	15.99	378,594	42,235.70	31,120
Doença Cardiovascular	10.26	477,470	21,497.44	34,999
Derrame	2.17	59,509	36,536.16	10,812
Pneumonia	0.15	121,152	1,205.70	10,900
Câncer de pulmão	2.29	26,850	85,124.20	23,762
Outros câncers	4.00	46,650	85,783.96	26,651
Custos medicos totais	34.86	1,110,225	272,383.16	138,244

Nota: DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica. Fonte: Pinto *et al.* (2017).

Tabela 12: Custos relacionados à produtividade atribuíveis ao tabagismo

	Custo por AVP (R\$)
AVP - anos de vida perdidos (# anos)	3,719,814
Morte prematura (R\$ bi)	7.51
Viver com baixa qualidade de vida (R\$ bi)	9.99
Total (R\$ bi)	17.50
	12,308.92

Source: Pinto *et al.* (2017).

A carga tributária atual, em São Paulo, é de 79,09% do preço da marca de cigarro mais vendida. Um aumento linear de 10% no preço do cigarro é equivalente a aumentar o PIS/COFINS de 11% para aproximadamente 16%, ou seja, um aumento de 5 pontos base. A nova carga tributária total será de 81,72%. A nova carga tributária total será de 81,72%. Nesse caso, conforme discutido na seção anterior, vale ressaltar que o aumento da alíquota do PIS / COFINS é relativamente fácil de implementar e, mais importante, a receita tributária resultante desse aumento é destinada ao financiamento de programas sociais e sociais e despesas de seguridade social.⁶

⁶ Para fins de comparação, também relatamos os aumentos exigidos no IPI e ICMS, a fim de gerar o mesmo aumento de 10% no preço do cigarro, sempre levando o estado de São Paulo como referência. O IPI *ad*

Tabela 13: Cenário de mudança percentual para um aumento de 10% nos preços dos cigarros por quartil de renda

Painel A - Mudança nas despesas com cigarros				
Elasticidade-preço	Quartil 1	Quartil 2	Quartil 3	Quartil 4
Limite inferior	0.40	0.19	0.13	0.05
Estimativa	0.77	0.37	0.26	0.12
Limite superior	1.20	0.58	0.41	0.20
Repasse total	1.60	0.80	0.60	0.30
Painel B - Mudança nos custos médicos				
Elasticidade-preço	Quartil 1	Quartil 2	Quartil 3	Quartil 4
Limite inferior	-3.50	-2.19	-1.44	-0.43
Estimativa	-2.44	-1.55	-1.05	-0.31
Limite superior	-1.17	-0.78	-0.57	-0.18
Painel C - Mudança de renda (anos de vida perdidos)				
Elasticidade-preço	Quartil 1	Quartil 2	Quartil 3	Quartil 4
Limite inferior	-3.68	-5.58	-2.01	-0.50
Estimativa	-2.57	-3.95	-1.47	-0.37
Limite superior	-1.22	-1.98	-0.80	-0.21
Painel D – Efeito na renda líquida				
Elasticidade-preço	Quartil 1	Quartil 2	Quartil 3	Quartil 4
Limite inferior	6.77	7.57	3.32	0.87
Estimativa	4.24	5.13	2.26	0.56
Limite superior	1.19	2.18	0.96	0.18

Notas: O painel A mostra os resultados da equação (5). O painel B mostra os resultados da equação (6). O painel C mostra os resultados da equação (7). Repasse total refere-se a elasticidade igual a zero. Todos os cálculos usam valores das Tabelas 12 a 14. O painel D é o negativo da soma dos painéis A a C.

A Tabela 13 mostra os efeitos de um aumento de 10% no preço dos cigarros por quartil de renda. Isso pode resultar de um aumento de imposto de 5 pontos base no PIS/COFINS, por exemplo. Segundo o Painel A, os 25% mais pobres experimentam o maior aumento no consumo de cigarros (0,77%). Seguindo a literatura, podemos assumir o que aconteceria se os indivíduos não tivessem nenhuma sensibilidade às mudanças no preço do cigarro (elasticidade do preço do cigarro igual a zero). Esse cenário de repasse total pode ser visto como um cenário de linha de base, onde todas as pessoas experimentam uma perda de receita líquida, pois aumentam suas despesas com cigarros sem nenhum outro benefício de renda (em termos de redução de despesas médicas e anos de vida perdidos, por exemplo). Vale ressaltar que os mais pobres estariam em desvantagem nesse caso, pois enfrentam a maior perda de receita líquida (1,6%). No entanto, eles se beneficiam mais com a redução das despesas médicas (2,44%) e a diminuição dos anos de vida perdidos (2,57%). Há um ganho de receita líquida de 4,24%. Resultados semelhantes podem ser observados no quartil 2, onde os indivíduos obtêm um

valorem deve ser aumentado de 66,5% para 100%, o que representa um aumento de 50% na alíquota do IPI. Como alternativa, o valor específico do IPI deve ser aumentado de R\$ 1,50 para R\$1,82 por pacote. Considerando o ICMS, a alíquota deve subir de 32% para 37%, um aumento de 16% ou 5 pontos base.

ganho de renda líquida de 5,13%, como resultado do aumento de 10% nos preços dos cigarros. Portanto, essa é uma política tributária progressiva muito eficaz, pois beneficia os mais pobres.

O cenário de repasse total também poderia ajudar a ilustrar qual seria a resposta das pessoas envolvidas no mercado ilegal de compra de cigarros. À primeira vista, não há razão para esperar uma mudança de preço neste mercado devido a um aumento de impostos no mercado legal. No entanto, os contrabandistas têm a oportunidade de aumentar suas margens de lucro, aumentando os preços dos cigarros do mercado ilegal, que são substitutos próximos dos correspondentes do mercado legal. Isso significa que qualquer estimativa que utilize o cenário de repasse total não conseguirá capturar os efeitos reais de tributos mais altos sobre os cigarros.

Tabela 14: Cenário de mudança percentual para um aumento de 10% nos preços dos cigarros por coortes de faixa etária

Painel A - Mudança nas despesas com cigarros					
Elasticidade-preço	15-29	30-39	40-49	50-59	60+
Limite inferior	0.27	0.25	0.32	0.26	0.15
Estimativa	0.50	0.45	0.55	0.45	0.45
Limite superior	0.78	0.70	0.82	0.69	0.82
Repasse total	1.00	0.90	1.00	0.80	0.80
Painel B - Mudança nos custos médicos					
Elasticidade-preço	15-29	30-39	40-49	50-59	60+
Limite inferior	-1.31	-0.86	-0.75	-0.65	-0.87
Estimativa	-0.90	-0.59	-0.49	-0.41	-0.46
Limite superior	-0.39	-0.26	-0.19	-0.13	0.03
Painel C - Mudança de renda (anos de vida perdidos)					
Elasticidade-preço	15-29	30-39	40-49	50-59	60+
Limite inferior	-2.50	-1.51	-2.17	-3.02	-1.71
Estimativa	-1.71	-1.03	-1.43	-1.92	-0.91
Limite superior	-0.75	-0.45	-0.56	-0.60	0.05
Painel D – Efeito na renda líquida					
Elasticidade-preço	15-29	30-39	40-49	50-59	60+
Limite inferior	3.53	2.12	2.59	3.41	2.43
Estimativa	2.11	1.17	1.37	1.88	0.92
Limite superior	0.37	0.01	-0.07	0.03	-0.90

Notas: O painel A mostra os resultados da equação (5). O painel B mostra os resultados da equação (6). O painel C mostra os resultados da equação (7). Repasse total refere-se a elasticidade igual a zero. Todos os cálculos usam valores das Tabelas 12 a 14. O painel D é o negativo da soma dos painéis A a C.

A Tabela 14 ilustra os efeitos de um aumento de 10% no preço dos cigarros por coortes de faixa etária. É perceptível que as pessoas têm seus gastos com cigarros aumentados em 0,48%, em média, com pouca diferença entre os grupos. Entretanto, indivíduos com idade entre 30 e 49 anos desfrutam de maiores benefícios em termos de redução de despesas médicas do que indivíduos com idade acima de 50 anos. Aqueles entre 50 e 60 anos se beneficiam mais em termos de redução nos anos de vida perdidos. Esse resultado é um pouco surpreendente, já que essa faixa etária apresenta uma renda mais alta, em média. Uma possível explicação para esse achado pode ser encontrada na menor elasticidade do preço do consumo de cigarros para os

idosos. Assim, eles têm uma menor probabilidade de reduzir ou até parar de fumar. O grupo mais jovem experimenta a maior redução de despesas médicas e custos de produtividade. No entanto, a probabilidade de sofrerem qualquer doença relacionada ao tabaco descrita na Tabela 13 é bastante pequena devido à menor idade.

O mesmo raciocínio, descrito anteriormente e baseado em Fuchs e Menezes (2018) e Fuchs *et al.* (2019), poderia ser aplicado para simular cenários de mudanças nas taxas de mortalidade atribuíveis ao comportamento de fumar. Seja ΔDRq a mudança na taxa de mortalidade para o quartil q , assim

$$\Delta DRq = \varepsilon q \times \Delta P \times \rho_{d,q} \quad (8)$$

onde $\rho_{d,q}$ é a taxa de mortalidade do quartil q , ou seja, o número de mortes atribuíveis ao tabagismo à proporção de número de pessoas distribuídas no quartil q , proporcionalmente ao número de fumantes s_q/n_q .

A Tabela 15 mostra as mudanças nas taxas de mortalidade por quartis de renda e faixas etárias resultantes do mesmo aumento anterior de 10% nos preços dos cigarros. Pode-se observar que os indivíduos com idades entre 40 e 60 anos se beneficiam mais. A redução está entre 10 e 15 mortes por 10.000 pessoas nesses grupos. Para fins de comparação, a taxa geral de mortalidade no Brasil é estável em torno de 6,4 mortes por 1.000 pessoas nos últimos cinco anos. A redução nas mortes devido ao aumento do preço do cigarro representa uma diminuição entre 15% e 23% da taxa geral de mortalidade no país. Esse é um resultado significativo, considerando que Pinto *et al.* (2017) estimam que as mortes atribuíveis ao tabagismo representem quase 28% do número total de mortes.

Tabela 15: Mudança de óbito devido a um aumento de 10% nos preços dos cigarros por coorte de faixa de idade e quartil de renda (por 10.000 pessoas)

Grupo de idade					
Elasticidade-preço	15-29	30-39	40-49	50-59	60+
Limite inferior	-10.39	-9.54	-14.75	-23.65	-12.00
Estimativa	-7.13	-6.53	-9.75	-15.05	-6.41
Limite superior	-3.14	-2.86	-3.83	-4.68	0.37
Quartil de renda					
Elasticidade-preço	Q1	Q2	Q3	Q4	
Limite inferior	-5.87	-14.50	-8.16	-7.19	
Estimativa	-4.10	-10.27	-5.95	-5.31	
Limite superior	-1.96	-5.16	-3.25	-2.98	

Nota: Limite inferior e limite superior representam intervalo de confiança de 95%.

8 Conclusão e recomendações de políticas

Os resultados desta pesquisa sugerem que um aumento nos tributos sobre o tabaco beneficiaria toda a população brasileira, sobretudo os mais pobres e os mais jovens. Os efeitos positivos surgem porque os impostos mais altos sobre o tabaco reduzem o consumo de cigarros e levam a custos médicos mais baixos e vidas mais longas, saudáveis e produtivas, o que acaba

resultando em maiores rendimentos para todos. Como os ajustes de preço e consumo, bem como os ganhos de renda associados, são muito mais baixos quando os cigarros são comprados no mercado ilegal, o governo deve continuar a agir contra o contrabando de cigarros para garantir ganhos totais da reforma tributária à sociedade.

O Brasil é geralmente referido como um caso bem-sucedido de aplicação de políticas públicas de combate ao tabagismo, tendo experimentado uma redução persistente e substancial na prevalência de tabagismo na população total e em coortes distintas desde 2006. A adoção pelo país da Convenção-Quadro da Organização Mundial da Saúde para a Convenção de Controle do Tabaco (OMS/CQCT) e a subsequente ratificação pelo Congresso Nacional Brasileiro em 2005, juntamente com uma rigorosa política tributária sobre a produção de cigarros fabricados, são consideradas marcos para essa acentuada diminuição na prevalência de tabagismo.

Apesar da efetividade das políticas antitabagistas, os custos socioeconômicos associados ao comportamento de fumar ainda são muito altos para a sociedade brasileira. Uma fração substancial desses custos pode ser mitigada por meio de uma política tributária apropriada para produtos de tabaco, especialmente para cigarros industrializados. O aumento da carga tributária sobre os cigarros não apenas aumentaria o preço dos cigarros e reduziria o consumo, mas também geraria receita tributária que poderia ser usada para custear os custos socioeconômicos resultantes do comportamento de fumar. A partir de 2018, a carga tributária total sobre os preços dos cigarros era de cerca de 80% na maioria dos estados brasileiros. Essa política tributária coloca o Brasil entre os países com a maior carga tributária sobre os preços de cigarros manufaturados no mundo.

Nesta análise do comportamento do tabagismo da população brasileira e da sensibilidade do consumo de cigarros às variações de preços, são utilizadas duas pesquisas individuais - a PNAD de 2008 e a PNS de 2013. Ambas são pesquisas repetidas para fins distintos, mas nas duas selecionadas anos, o questionário inclui uma seção especial sobre o comportamento de fumar. O estudo utiliza os itens relevantes que são idênticos nos dois questionários para garantir a comparabilidade entre os dois anos e a uniformidade da análise. Além disso, o estudo utiliza o preço mínimo oficial de uma embalagem de 20 cigarros para identificar os consumidores envolvidos no mercado ilícito, ou seja, considera-se que compras abaixo desse preço ocorreram no mercado ilícito. Nos dados do PNS, por exemplo, mais de um terço de todos os consumidores compraram cigarros abaixo do preço oficial.

A partir dos resultados da análise, pode-se destacar que as estimativas de elasticidade-preço indicam que há uma diferença significativa entre os mercados de cigarros legais e ilegais. Especificamente, o consumo de cigarros é muito mais sensível à variação de preços no mercado legal de venda de cigarros do que no mercado ilegal de cigarros industrializados. Essa diferença é robusta nos controles para quartil de renda e coortes de faixa etária. Isso acontece porque o preço do cigarro no mercado ilegal está abaixo do preço mínimo definido pelo governo e não é afetado por nenhuma política de tributos de consumo sobre produtos de tabaco. Assim, a variação de preços é menor no mercado ilegal, resultando em uma elasticidade-preço mais inelástica da demanda.

No mercado legal de cigarros, a elasticidade-preço condicional estimada da demanda variou de -0,37% no primeiro quartil a -0,44% no quarto quartil de renda. A mesma elasticidade calculada para o mercado ilegal de cigarros, que considera apenas as vendas de cigarros a preços abaixo do preço oficial mínimo, variou de -0,24% a -0,29% para os mesmos quartis de renda. Assim, não apenas os coeficientes são menores para um determinado quartil de renda entre os dois mercados, mas também as variações dos valores estimados são menores entre os quartis de renda no mercado ilegal.

A análise de custo-benefício estendida considera um aumento de 10% no preço do cigarro resultante de um aumento nos tributos sobre os cigarros industrializados. Os efeitos médios na renda líquida foram de 4,24% e 5,13% de aumento no 1º e 2º quartis, respectivamente. Esses ganhos de renda resultaram da combinação dos efeitos de maiores despesas com cigarros devido ao preço mais alto, redução nas despesas médicas com diminuição do tabagismo e ganho nos próximos anos de emprego devido à melhoria da saúde. Mais importante, os efeitos dessa política são progressivos no sentido de serem mais benéficos para os indivíduos mais pobres da sociedade. Assim, os ganhos aumentam à medida que os quartis de renda diminuem.

Os resultados são semelhantes por coortes de faixa etária. Os maiores efeitos sobre a renda líquida foram observados nos mais jovens, com idades entre 15 a 29 anos, e nas pessoas de meia idade, entre 40 e 59 anos. É esse o caso, porque os jovens têm baixa renda e, portanto, um benefício maior nos próximos anos de trabalho, reduzindo ou deixando de fumar. As pessoas de meia-idade também experimentaram altos efeitos de renda líquida, porque as doenças relacionadas ao fumo geralmente aparecem nessa idade e implicam em altas despesas médicas para o tratamento.

Recomendamos, em um dos cenários possíveis, um aumento no PIS/COFINS para gerar um aumento de 10% no preço de cigarros industrializados, como usado nos exercícios de simulação. A vantagem é que este tipo de tributo pode ser mais facilmente aumentado pois a receita tributária adicional é destinada às despesas sociais. O aumento de 10% no preço é obtido aproximadamente por um aumento de cerca de 5 pontos base na alíquota do PIS/COFINS. Essa política tem na progressividade outra vantagem importante, significando que os indivíduos mais pobres representados pelo primeiro quartil de renda experimentam o maior aumento nos gastos com cigarros e as maiores reduções nas despesas médicas e nos anos de vida perdidos. Como resultado, eles têm o maior ganho de renda líquida.

No mercado ilegal, no entanto, o cenário é desvantajoso. De acordo com as elasticidades-preço estimadas, o consumo de cigarros é mais insensível às variações de preços. Além disso, o aumento de impostos proposto afeta os preços dos cigarros vendidos no mercado legal e deve ter um efeito muito menor nos preços do mercado ilegal, como destacado por Ribeiro e Pinto (2019). As pessoas que compram cigarros no mercado ilegal teriam um impacto nulo ou limitado no consumo devido aos aumentos de tributos sobre os cigarros, porque os preços nesse mercado não seriam diretamente afetados pela política tributária do governo. No entanto, eles ainda estão exigindo tratamento médico para doenças relacionadas ao tabaco e perdendo anos

futuros de emprego devido a problemas de saúde. Eles não se beneficiarão do aumento de renda líquida resultante de qualquer política de tributação do tabaco no país.

Para ampliar o alcance social da política de controle do tabaco, é aconselhável que a política de aumento de tributos sobre cigarros manufaturados seja acompanhada de outras medidas que aumentem os custos econômicos e sociais do tabagismo e reduzam o comércio ilícito por meio de uma melhor coordenação de políticas, com níveis mais altos de monitoramento e sanções. Um bom exemplo vem do Estado de São Paulo, que possui a maior carga tributária sobre os preços de cigarros no país e recentemente proibiu fumar em todos os parques municipais da cidade. Associada à mais alta tributação dos cigarros, esta medida foi adicionada a várias outras adotadas pelo Estado, com o objetivo de aumentar a inconveniência social do tabagismo, impondo várias restrições legais ao comportamento do fumante. Também é essencial que o País adote uma política eficaz e rigorosa para combater o contrabando de cigarros e reduzir o mercado ilegal de venda de cigarros no Brasil. Dada a extensão da fronteira terrestre brasileira, esse é um grande desafio e deve envolver esforços integrados de várias instâncias da administração pública, como Receita Federal, Polícia Federal, Polícia Rodoviária Federal, Ministério da Economia, entre outros.

Há dificuldades, mas o Brasil alcançou um progresso inegável em redução de prevalência de tabagismo por meio de uma combinação adequada de políticas públicas. Nossa mensagem principal é que o país pode dar um passo adiante na política de aumento de impostos para reduzir o consumo de cigarros e aumentar a renda líquida devido aos efeitos positivos dessa política em menores custos médicos e mais anos de vida profissional. Esta política tributária é altamente progressiva, o que significa que os grupos sociais mais vulneráveis são os que mais se beneficiam com ela.

Referências

- Becker, G. (1996). *Accounting for tastes*. Cambridge: Harvard University Press.
- and Murphy, K. (1988). A theory of rational addiction. *Journal of Political Economy*, 96 (4), 675–700.
- Botallo, Eduardo D. 2002. *Fundamentos do IPI: (Imposto sobre Produtos Industrializados)*. São Paulo: Rev. dos Tribunais ed.
- Brasil. 2011. Lei nº 12.546, de 14 de dezembro de 2011. Available at http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12546.htm
- Brasil. 2016. Decreto nº 8.656, de 29 de janeiro de 2016. Available at http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Decreto/D8656.htm
- Brasil, RFB (Secretaria da Receita Federal do Brasil). 2019. Solução de Consulta COSIT nº 49, de 18 de fevereiro de 2019. Available at <http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?idAto=98973&visao=anota>
- Carvalho, J. L. and Lobão, W. (1998). Vício privado e políticas públicas: a demanda por cigarros no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, 52 (Esp), 67–104.
- Chaloupka, F. (1991). Rational addictive behavior and cigarette smoking. *Journal of Political Economy*, 99 (4), 722–42.
- Deaton, A. (1988). Quality, quantity, and spatial variation of price. *American Economic Review*, 78 (3), 418–430.

- Ehrl, P. and Monasterio, L. (forthcoming) (2019). Skill concentration and persistence in Brazil. *Regional Studies*.
- Fuchs, A., Gonzalez Icaza, M. F. and Paz, D. P. (2019). Distributional Effects of Tobacco Taxation : A Comparative Analysis. Policy Research Working Paper Series 8805, The World Bank.
- , Matytsin, M. and Obukhova, O. (2018). Tobacco taxation incidence : Evidence from the Russian Federation. Policy Research Working Paper Series 8626, The World Bank.
- and Meneses, F. (2018). Tobacco price elasticity and tax progressivity in moldova. World Bank Policy Research Paper, No. 8327.
- and Meneses, F. J. (2017). Regressive or progressive? The effect of tobacco taxes in Ukraines. Policy Research Working Paper Series 8227, The World Bank.
- Iglesias, R. (2006). A economia do controle do tabaco nos países do Mercosul e associados: Brasil. Washington: Opas.
- , Jha, P., Pinto, M., da Costa e Silva, V. L. and Godinho, J. (2007). Tobacco control in Brazil. Washington: The World Bank.
- INCA (2010). Global adult tobacco survey Brazil 2008. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Câncer.
- John, R., Chelwa, G., Vulovic, V. and Chaloupka, F. (2019). Using Household Expenditure Surveys for Research in the Economics of Tobacco Control. A Tobacconomics Toolkit. Chicago, IL: Tobacconomics, Health Policy Center, Institute for Health Research and Policy, University of Illinois at Chicago.
- Lampreia, S., Costa, R., Biz, A., da Costa e Silva, V. L., Figueiredo, V. C., Iglesias, R., Machado, D. C. and Waltenberg, F. (2015). Tabagismo no brasil: estimação das elasticidades preço e renda na participação e na demanda por cigarros industrializados. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 45 (2), 245–70.
- McKelvey, C. (2011). Price, unit value, and quality demanded. *Journal of Development Economics*, 95 (2), 157–169.
- Pinto, M., Bardach, A., Palacios, A., Biz, A. N., Alcaraz, A., Rodríguez, B., Augustovski, F. and Pichon-Riviere, A. (2017). Carga de doença atribuível ao uso do tabaco no Brasil e potencial impacto do aumento de preços por meio de impostos. techreport 21, Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria, Buenos Aires, Argentina, available at: www.iecs.org.ar/tabaco.
- Queiroz, André Z., Marcos A. P. Valadão and Rodrigo M. Lopes. 2016. “A matriz constitucional do adicional de ICMS destinado aos fundos estaduais de combate à pobreza: questões controversas e a constitucionalização superveniente.” *Revista do Programa de Pós-Graduação em Direito da UFBA*, v. 26, n. 28, p. 299-328. Available at <https://portalseer.ufba.br/index.php/rppgd/article/view/18282>
- Ribeiro, L. and Pinto, V. (2019). Accelerating effective tobacco taxes in Brazil: trends and perspectives. Country Study N° 3/2019. Red Sur Country Studies Series Tobacco Taxes in Latin America, Montevideo, Uruguay.
- Silva, David R. R. S. da. 2017. *Brazil Tax Guide for Foreigners*. 4a ed. São Paulo: Tax Guide ed.
- Stigler, G. and Becker, G. (1977). De gustibus non est disputandum. *American Economic Review*, 67 (2), 76–90.
- Szwarcwald, C. L., Malta, D. C., Pereira, C. A., Vieira, M. L. F. P., Conde, W. L., Souza Júnior, P. R. B. d., Damascena, G. N., Azevedo, L. O., Azevedo e Silva, G., Theme Filha, M. M. et al. (2014). Pesquisa nacional de saúde no brasil: concepção e metodologia de aplicaçã. *Ciencia & saude coletiva*, 19 (2), 333–342.
- Verguet, S., Gauvreau, C. L., Mishra, S., MacLennan, M., Murphy, S. M., Brouwer, E. D., Nugent, R. A., Zhao, K., Jha, P. and Jamison, D. T. (2015). The consequences of tobacco tax on household health and finances in rich and poor smokers in China: an extended cost-effectiveness analysis. *The Lancet Global Health*, 3 (4), e206–e216.
- WHO (2010). *Economics of tobacco toolkit: Economic analysis of demand using data from the Global Adult Tobacco Survey (GATS)*. Geneva: World Health Organization.