

# A reforma tributária do tabaco e a mudança de demanda entre os mercados lícito e ilícito no Brasil

## *Tobacconomics Working Paper Series*

**Jose Angelo Divino<sup>†</sup>, Philipp Ehrl<sup>†</sup>, Osvaldo Candido<sup>†</sup>, Marcos Valadão<sup>‡</sup>, e German Rodriguez Iglesias<sup>§</sup>**

<sup>†</sup> Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Católica de Brasília, Brazil

<sup>‡</sup> Escola de Políticas Públicas e Governo, Fundação Getulio Vargas, Brasília, Brazil

<sup>§</sup> Institute for Health Research and Policy, University of Illinois at Chicago, United States

**Agosto 2022**

**Artigo No. 22/8/1**

**Correspondência para:** Jose Angelo Divino, Catholic University of Brasília, [jangelo@p.ucb.br](mailto:jangelo@p.ucb.br)

**Citação sugerida:** Divino, J. A., Ehrl, P., Candido, O., Valadão, M., Rodriguez-Iglesias, G. (2022). A reforma tributária do tabaco e a mudança de demanda entre os mercados lícito e ilícito no Brasil (Tobacconomics Working Paper No. 22/8/1). UCB. <https://tobacconomics.org/research/tobacco-tax-reform-and-demand-switching-effects-between-the-licit-and-illicit-markets-in-brazil-working-paper-series/>

**Agradecimentos** Agradecemos a Frank Chaloupka, , Carlos Guerrero-Lopez, Michal Stoklosa, Jeffrey Drope, and Erika Siu por seus comentários e sugestões. Esta pesquisa (subsídio número 17409-02) é financiada pelo Instituto de Pesquisa em Saúde e Política da Universidade de Illinois em Chicago (UIC) para realizar pesquisas econômicas sobre a tributação do tabaco no Brasil. A UIC é parceira da Bloomberg Initiative to Reduce Tobacco Use. As opiniões expressas neste documento não podem ser atribuídas a, nem representam, as opiniões da UIC, do Institute for Health Research and Policy, da Bloomberg Philanthropies, ou da Universidade Católica de Brasília (UCB).

## Resumo

### Aspectos Iniciais

A indústria de cigarros costuma alegar que os aumentos de tributos sobre os cigarros causariam apenas um efeito de mudança de demanda, levando os consumidores para o mercado ilícito, em vez de reduzir o tabagismo e aumentar as receitas tributárias. Embora pesquisas recentes mostrem que a indústria do tabaco tenda a superestimar o verdadeiro tamanho do mercado ilícito de cigarros, há poucas evidências confiáveis sobre como os fumantes mudam do mercado lícito para o ilícito (e vice-versa). Esta pesquisa estima elasticidades-preço próprias e cruzadas entre os mercados lícito e ilícito e fornece novas evidências para fortalecer as políticas brasileiras de controle do tabagismo, incluindo esforços de reforma tributária do tabaco e a eficácia de um preço mínimo obrigatório.

### Metodologia

Com base nos dados de pesquisas oficiais em níveis individuais, este trabalho estima as elasticidades-preço próprias e cruzadas do consumo de cigarros e identifica o mercado ilícito por dois critérios distintos: cigarros vendidos abaixo do preço mínimo oficial e marcas autodeclaradas pelos fumantes que são oficialmente classificadas como ilícitas pela Anvisa. Assim, calculamos distribuições de densidade de kernel de fumantes para identificar como o preço mínimo pode distinguir o mercado legal do ilegal e propomos a aplicação do modelo de *Propensity Score Matching* (PSM) para estimar as elasticidades-preço própria e cruzada. O PSM torna a amostra de consumidores de cigarros lícitos e ilícitos mais comparáveis mesmo na ausência de indivíduos que fumam os dois tipos de cigarros.

### Resultados

Devido à inflação e à falta de reajuste desde 2016, o preço mínimo não é mais útil para distinguir entre vendas de cigarros lícitos e ilícitos, pois ambos são vendidos a preços semelhantes e muito baixos. Há um efeito significativo de mudança de demanda unilateral do mercado ilícito para o lícito sempre que os cigarros ilícitos se tornam mais caros na amostra agrupada. A mudança da demanda do mercado lícito para o ilícito, no entanto, não é estatisticamente significativa em nenhuma das estimações realizadas. A comparação entre a classificação oficial de marcas pela Anvisa e as marcas fumadas autodeclaradas indicam que os cigarros legais e ilegais são comercializados indistintamente a preços muito baixos no mercado.

### Conclusões

Aumentos de preços dos cigarros, devido a tributos mais altos por exemplo, não deslocam a demanda para o mercado ilícito. Portanto, uma reforma tributária com potencial para elevar os preços dos cigarros, a carga tributária e a arrecadação tributária

não aumentaria o comércio ilícito de cigarros. O preço mínimo atual não é mais um instrumento de política eficaz para garantir a elevação dos preços dos cigarros. É importante aumentar o preço mínimo para elevar o preço dos cigarros mais baratos no mercado de forma a reduzir o consumo, principalmente entre aqueles de grupos socioeconômicos mais baixos, e tornar a política de controle do tabagismo mais eficiente e rastreável para ajudar a distinguir melhor os cigarros lícitos dos ilícitos no país. Por fim, o combate ao contrabando de cigarros não só reduziria o comércio ilícito, mas também tornaria esses cigarros mais caros e provocaria um efeito de deslocamento da demanda para o mercado lícito, diminuindo o consumo e aumentando simultaneamente as receitas tributárias.

**JEL Codes:** I18, C21, H29

**Keywords:** Reforma tributária do tabaco, elasticidade-preço cruzada, mercado lícito de cigarros, mercado ilícito de cigarros, políticas públicas

## Introdução

---

Estudos de vários países mostram que o aumento de tributos sobre o tabaco reduz o consumo de cigarros e aumenta as receitas dos governos (Chaloupka & Warner, 2000; Chaloupka et al., 2012; Shang et al., 2015; WHO, 2021). A indústria de cigarros, no entanto, costuma alegar que os aumentos de impostos sobre os cigarros apenas induziriam os fumantes a mudar do mercado de cigarros lícito para o ilícito, em vez de gerar a redução pretendida do tabagismo e aumento da receita tributária. Essa argumentação baseia-se em estudos patrocinados pela indústria do tabaco que deliberadamente superestimam o verdadeiro tamanho do mercado ilícito de cigarros (Stoklosa & Ross, 2014; van Walbeek & Shai, 2015; Gallagher et al., 2019). De acordo com o melhor conhecimento dos autores, há poucas evidências confiáveis sobre como os fumantes estão dispostos a mudar do mercado lícito para o ilícito e vice-versa.

No Brasil, a prevalência do tabagismo caiu de 14,9% em 2013 para 12,8% em 2019 (PNS, 2019). No entanto, mais de 20 milhões de brasileiros ainda usam produtos do tabaco e cerca de 191.000 brasileiros morrem todos os anos devido a doenças relacionadas ao tabaco (IHME, 2020). A tributação do tabaco é uma das formas mais efetivas de prevenir o uso do tabaco, mas seu potencial ainda não foi plenamente explorado no Brasil. Apesar dos aumentos de impostos sobre cigarros nos últimos quinze anos, o Brasil ainda tem o segundo cigarro mais acessível da América Latina depois do Paraguai (WHO GTCR, 2019), demonstrando que certamente há espaço para aumentos de tributos e preços.

Desde 2019 o Congresso Nacional brasileiro analisa dois Projetos de Emenda Constitucional para reforma tributária (Emendas Constitucionais 45/2019 e 110/2019) com o objetivo de simplificar o regime tributário, unificando diferentes tributos,

especialmente os tributos sobre o consumo. Em 2020, o Executivo apresentou o Projeto de Lei n. 3.887 (PL 3887-2020) que substituiu o atual PIS/COFINS pela CBS (Contribuição Social sobre Operações com Bens e Serviços), para simplificar um dos tributos sobre o consumo abrangidos pelos Projetos de Emenda Constitucional. O projeto de reforma tributária em análise em 2022 no Brasil representa uma oportunidade para fortalecer a política tributária do tabaco no país.

O Brasil é líder mundial no controle do tabagismo e um dos países mais bem-sucedidos na redução do tabagismo. No entanto, o Brasil também é conhecido pelo tamanho anormal de seu mercado ilícito de cigarros. Em uma amostra de 36 países, o Brasil ocupa o segundo lugar (36%) no ranking de participação no mercado de cigarros ilegais, perdendo apenas para a Letônia (38%) (Goodchild et al., 2020). Ambos os países estão bem acima da média mundial de 11,2% de mercado ilegal, que está próxima da estimativa da Organização Mundial da Saúde (OMS) de 10% no total de produtos de tabaco sendo ilegais em todo o mundo (OMS, 2015). Goodchild et al. (2020) observam que os produtos ilegais são vendidos a preços mais baratos – em média 65% do preço legal.

Szklo et al. (2020) estimaram o comércio ilícito em cinco cidades brasileiras usando quatro critérios diferentes. Ao comparar as metodologias nas cidades, eles mostram que entrevistas pessoais, coleta de lixo e análise de lixo domiciliar produzem números semelhantes, enquanto a pesquisa por telefone do Vigitel (BHM, 2019, 2020) parece subestimar o consumo ilegal de cigarros. Eles também relatam que 99% dos cigarros ilícitos vêm do Paraguai. O país vizinho é conhecido por ser o maior fornecedor de cigarros ilegais, pois os custos de produção são baixos e os controles regulatórios são frouxos (Bate et al., 2020).<sup>1</sup>

Outra descoberta importante de Szklo et al. (2020) é que a parcela de marcas de preço médio e marcas premium vendidas ilegalmente é insignificante. Em vez disso, os cigarros mais baratos respondem por quase todo o mercado ilícito. Divino et al. (2020a, 2020b) estimaram o tamanho do mercado ilícito de cigarros por compras autodeclaradas de cigarros usando a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2008 e 2013. Apesar de usar um conjunto de dados e abordagem diferente (a PNS envolve entrevistas pessoais que por amostragem estratificada multiestágio) os resultados são consistentes, pois as estimativas do mercado ilícito são bastante próximas às obtidas por Szklo et al. (2020). Divino et al. (2020a, 2020b) também encontraram números diferentes para os estados brasileiros que estavam em ambas as amostras, variando de 26% no Rio de Janeiro a 79% no Mato Grosso do Sul, por exemplo. O mercado ilícito geral do país foi estimado em 32,3% em 2013 (Szklo et al., 2018), e em 2019 foi estimado em 39,1%, usando dados oficiais (INCA, 2021).

---

<sup>1</sup> Em linha com a literatura, os termos legal e lícito e ilegal e ilícito são usados como sinônimos ao longo do texto.

Vários trabalhos recentes abordam os determinantes e as consequências do mercado ilícito de cigarros. Paraje et al. (2020) mostram que as características socioeconômicas explicam a probabilidade de fumar cigarros ilícitos no Chile. Os autores relatam que maior intensidade de tabagismo, menor escolaridade e desemprego afetam positivamente a propensão ao consumo de cigarros ilegais, enquanto idade, sexo e anos de tabagismo não são significativos. Recher (2020) investigou o contrabando de tabaco nos Balcãs Ocidentais e descobriu que pessoas com renda mais baixa e níveis mais altos de dependência são mais propensas a comprar cigarros ilícitos.

Usando dados da Geórgia, Little et al. (2020) demonstram que quando o governo está empenhado em fortalecer a administração tributária e coibir a corrupção, a redução do consumo ilícito de cigarros e o aumento das receitas tributárias podem andar de mãos dadas. Além disso, os baixos impostos especiais de consumo criam até mesmo o incentivo à exportação de cigarros ilegais para outros países vizinhos, como ilustrado pela experiência ucraniana (Andreeva et al., 2010). A complementaridade dessas descobertas é interessante: a Geórgia tem uma alta prevalência de tabagismo, mas quando o país aumentou os impostos sobre o consumo de cigarros, o tamanho do mercado ilícito de cigarros era de apenas 1,5%, ou seja, consideravelmente menor do que o relatado anteriormente pela indústria do tabaco. Não obstante, as estimativas desses estudos sobre o mercado ilícito são altamente confiáveis porque são derivadas de uma inspeção rigorosa de selos fiscais exclusivos e advertências sanitárias em maços de cigarros de uma pesquisa domiciliar.

No entanto, parece que a literatura ainda não chegou a um consenso sobre a questão de saber se os preços legais do tabaco afetam o consumo no mercado ilegal. Por um lado, a pesquisa financiada pela indústria do tabaco encontrou uma ligação entre os preços legais dos cigarros e o comércio ilícito. Isso não é nenhuma surpresa, justamente porque a indústria do tabaco usa consistentemente uma narrativa de aumento do comércio ilícito como decorrente de preços legais mais altos como razão para se opor aos aumentos de impostos especiais de consumo sobre os cigarros. Por exemplo, Prieger e Kulick (2018) usam dados do Euromonitor em regressões com efeitos fixos de país e de tempo e encontram uma relação positiva entre a participação no mercado ilegal de um país e o preço dos cigarros legais. Calderoni et al. (2017) focam na União Europeia usando outro conjunto de dados da Universidade de Trento, Itália (Savona, 2015). Embora sua unidade de observação seja o nível subnacional, incluindo 247 regiões, as regressões com efeitos fixos por país sugerem novamente que a acessibilidade – ou seja, o preço dos cigarros legais – estimula a participação no mercado ilegal. Bate et al. (2020) também chegaram a essa conclusão usando dados primários coletados em 13 cidades ao redor do mundo. Contudo, a variável de interesse – a participação dos tributos nos preços totais – só tem variação nessas 13 cidades em suas regressões proibit com os 361 participantes da pesquisa.

Por outro lado, pesquisas não vinculadas à indústria do tabaco não encontraram relação entre os preços legais dos cigarros e o comércio ilícito. Van der Zee et al. (2020) observam que, um ano após um aumento real do imposto de consumo na África do Sul, o preço dos cigarros ilícitos permaneceu estatisticamente inalterado. De fato, as evidências mostram consistentemente que outros fatores estão mais intimamente relacionados ao comércio ilícito. Merriman et al. (2000) realizaram uma regressão entre países, usando a quantidade de contrabando de cigarros com base nas estimativas de especialistas do *World Tobacco File*, e descobriram que outros fatores, incluindo o nível de corrupção, têm um poder explicativo maior do que os preços dos cigarros. Da mesma forma, Joossens e Raw (2008) concluíram que as forças do mercado não causam o contrabando, mas sim a fraude. Calderoni et al. (2017) também descobriram que fatores não relacionados a preços, como a extensão da economia paralela e a desigualdade de renda, são preditores importantes para o contrabando de cigarros.

De acordo com Iglesias et al. (2017), os preços nominais dos cigarros lícitos no Brasil aumentaram 101% entre 2008 e 2013, enquanto os do mercado ilícito cresceram 79%. A adição de dados mais recentes das pesquisas Vigitel de 2018 e 2019 (BHM, 2019, 2020) implica que os preços no mercado ilegal seguem o movimento dos preços formais com uma correlação de 99,7%. Os dados brasileiros parecem apoiar que a estratégia de fixação de preços dos varejistas ilícitos depende do preço do mercado legal. Ou seja, os preços dos cigarros ilícitos e lícitos são altamente correlacionados positivamente, o que significa que os traficantes ilícitos aproveitam para aumentar sua margem de lucro quando o preço dos cigarros lícitos cresce após o aumento de impostos.

O objetivo deste artigo é estudar a resposta dos mercados de cigarros lícitos e ilícitos às mudanças nos preços dos cigarros no Brasil. Este artigo analisa a elasticidade-preço cruzada entre os mercados de cigarros lícitos e ilícitos, identificando o mercado ilícito por dois critérios distintos: cigarros vendidos abaixo do preço mínimo oficial e marcas autodeclaradas fumadas que são oficialmente classificadas como ilícitas pela Anvisa. O artigo também investiga como um preço mínimo desatualizado pode afetar tanto a acessibilidade quanto o comércio ilícito de cigarros no Brasil.

Para este fim, propomos uma estratégia empírica baseada na aplicação do método de Pareamento por Escore de Propensão (*Propensity Score Matching* - PSM) a dados em nível individual das duas últimas Pesquisas Nacionais de Saúde (PNS), de 2013 e 2019. O PSM é uma técnica amplamente utilizada por pesquisadores para estimar os efeitos do tratamento em uma situação em que a auto seleção no tratamento pode introduzir um viés. Em termos gerais, o tratamento pode ser entendido como qualquer escolha binária, endógena, que um indivíduo, empresa, etc., faz. As aplicações do PSM podem ser encontradas em todos os campos da pesquisa social (Caliendo e Kopeinig, 2008), incluindo o controle do tabaco, por exemplo, em relação aos efeitos do uso de cigarro eletrônico (Keller-Hamilton, et al., 2021), tabaco sem fumaça (Timberlake, et al., 2009)

ou fumaça de tabaco (Havstad, et al., 2012). Por meio da seleção via PSM de indivíduos semelhantes em ambos os grupos de tratamento e controle, um “desenho de estudo observacional imitativa teoricamente o que um estudo randomizado realiza através do processo de randomização” (Havstad et al., 2012: 1069).

No presente caso, o tratamento é definido como o consumo de cigarros ilícitos no lugar de cigarros lícitos. A principal novidade da abordagem é que, após o pareamento de acordo com suas características observáveis (o escore de propensão), assumimos que um determinado par de fumantes percebe os mesmos preços de cigarros ilícitos e lícitos. Em outras palavras, o PSM permite atribuir preços de cigarros ilegais aos fumantes de marcas legais, e vice-versa, de modo a identificar as elasticidades-preço cruzadas mesmo na ausência de indivíduos que fumam os dois tipos de cigarros. Adicionalmente, calculamos as distribuições de densidade kernel dos fumantes para entender como o preço mínimo pode distinguir entre os mercados legal e ilegal e ser usado como uma política eficaz de controle do tabaco.

## Metodologia

---

### Dados

As estimativas deste estudo utilizam dados secundários das duas edições mais recentes – 2013 e 2019 – da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), de representatividade nacional, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Outra grande vantagem da PNS sobre as pesquisas domiciliares comumente utilizadas é que, de acordo com a natureza do questionário, as perguntas são respondidas por cada indivíduo, e não em nome de outros membros da família.

Os dados da PNS informam o número de cigarros consumidos diariamente, bem como a quantidade de cigarros e o preço total que o entrevistado pagou em sua última compra, o que permite calcular o preço por unidade. Características socioeconômicas individuais, como idade, sexo, renda pessoal, tamanho da família e anos de tabagismo são usadas para refinar as estimativas. A PNS reporta apenas dados para pessoas com 15 anos ou mais.

Estudos anteriores utilizaram o preço mínimo como limite para distinguir entre os mercados de cigarros ilícitos e lícitos (Divino et al., 2020b; Szklo et al., 2018). Como o preço mínimo do maço de 20 cigarros é obrigatório em todo o território nacional sem exceções, a compra de cigarros abaixo desse preço é, por definição, ilegal.<sup>2</sup> Para os dados da PNS de 2019, além do preço mínimo, também podemos utilizar uma variável *dummy* que classifica o cigarro adquirido como lícito ou ilícito. O IBGE incluiu essa nova

---

<sup>2</sup> Observe-se que esta definição provavelmente subestima o verdadeiro tamanho do mercado ilegal, porque cigarros de preço mais alto podem ser vendidos ilegalmente, mas com preços acima do preço mínimo.

variável *dummy* que classifica o cigarro adquirido pelo indivíduo como lícito ou ilícito, a partir de uma pergunta inédita sobre a marca do cigarro declarada pelo entrevistado.<sup>3</sup> Essa questão e a variável indicadora que a acompanha, no entanto, não estão disponíveis na pesquisa PNS 2013.

A definição de cigarros ilícitos baseada exclusivamente na marca de cigarros autodeclarada apresenta algumas deficiências. De acordo com a lei, não é possível observar cigarros legais vendidos abaixo do preço mínimo. Em primeiro lugar, descontos monetários abaixo do preço mínimo são estritamente proibidos. Em segundo lugar, o preço de venda no varejo é previamente definido e tabelado por estado. Como esse valor serve de base para o recolhimento do imposto, o produtor perde o incentivo para vender abaixo do preço mínimo. Não obstante, 3,9% dos preços da nossa amostra estão registrados como legais apesar de terem um valor de aquisição abaixo do preço mínimo. É mais provável (e a inspeção visual dos dados confirma essa impressão) que essas observações se devam a informações incorretas, sobretudo por indivíduos que compraram mais de um pacote; em vez de informar corretamente o preço total pago, eles informam o valor por pacote. Assim, quando o preço por pacote é calculado, seu valor se torna artificialmente baixo. Nesta análise excluimos as observações em que uma marca de cigarro legal é declarada abaixo do preço mínimo.

Os dados sobre os preços dos cigarros são coletados apenas para fumantes, mas também é necessária uma medida de preço para não fumantes para estimar a demanda por cigarros. Os preços dos cigarros variam consideravelmente entre os estados federais devido a diferenças no ICMS estadual, custos de transporte, custos de logística e outros fatores relacionados à demanda e oferta. O uso do preço médio por estado também mitiga preocupações de endogeneidade e estimativas tendenciosas, conforme explicado em Deaton (1988), John et al. (2019), e Divino et al. (2020).

A estimativa da elasticidade cruzada de preços exige que a mesma pessoa fume cigarros legais e ilegais e que informe exatamente quanto de cada tipo de cigarro consumiu ao preço informado. Ainda assim, os dados da PNS relatam apenas uma compra de cigarros. Consequentemente, os indivíduos consomem cigarros legais ou ilegais e apenas um preço associado é observado. Para identificar uma situação hipotética em que a um mesmo indivíduo possa ser atribuído o consumo e os preços de cigarros legais e ilegais, aplicamos a técnica do pareamento por score de propensão (PSM).

O PSM foi desenvolvido por Rosenbaum e Rubin (1983) e é frequentemente aplicado em ciências sociais para comparar situações contrafactuais (Ehrl, 2018, Caliendo e Kopeing, 2008). Como explicam esses autores, em estudos não randomizados a comparação

---

<sup>3</sup> Existe um diretório público disponível das marcas ilícitas de cigarros vendidos no país mantido pela Agência Nacional de Vigilância à Saúde (ANVISA), disponível em <https://saude.abril.com.br/bem-estar/anvisa-detecta-90-marcas-ilegais-de-cigarro-sendo-vendidas-no-brasil/>

direta entre dois grupos (tratado e controle) pode ser tendenciosa porque os indivíduos de cada grupo podem ser sistematicamente diferentes. Em outras palavras, o PSM foi projetado para superar o problema da seleção no tratamento. A ideia do PSM é estimar um chamado score que indica quais indivíduos possuem características socioeconômicas semelhantes – como sexo, renda, Estado de residência, escolaridade e outras – onde a principal diferença é se consomem cigarros legais ou ilegais. A amostra original é então balanceada com base no score de propensão, de modo que ambos os grupos sejam semelhantes e “comparações diretas sejam mais significativas” (Rosenbaum & Rubin, 1983: 42).

A suposição para identificação no PSM é que, após o condicionamento do conjunto de variáveis observadas, a atribuição do tratamento é independente dos resultados potenciais. Se esta suposição de independência condicional for sustentável, as estimativas de PSM têm uma interpretação causal. A vantagem do PSM no cenário atual é, portanto, considerar a endogeneidade dos preços dos cigarros devido à seleção de indivíduos em cigarros legais mais caros ou ilegais mais baratos. Com base nas características observadas do estado federal, renda, anos de tabagismo, idade, escolaridade e sexo, espera-se que os fumantes para os quais encontramos contrapartes por meio do PSM tenham um padrão de consumo muito semelhante. Se esta suposição é susceptível de se manter pode ser visto a partir das diferenças médias em relação às variáveis de controle observáveis pós PSM.

Tecnicamente, o PSM é implementado da seguinte maneira. Na primeira etapa o score de propensão é derivado de um modelo probit onde a variável dependente é a variável indicadora de consumo ilícito de cigarro e as variáveis explicativas são as características e efeitos fixos dos estados federais. Em seguida, com base no score de propensão, é aplicado um pareamento de um indivíduo para um vizinho mais próximo, sem substituição, onde o pareamento bem-sucedido é restrito a observações com suporte comum na distribuição do score de propensão de fumantes de cigarros ilícitos e lícitos. Além disso, as pontuações de propensão de um par não podem estar mais distantes do que 0,1 (medida de calibração do pareamento). Esses ajustes garantem que os pares sejam o mais comparáveis possível.

Uma vez que pares de fumantes altamente semelhantes são identificados, os preços dos cigarros são “trocados”. Ou seja, para fumantes de cigarros ilegais é atribuído um preço hipotético de cigarros legais com base na escolha de seu par contrafactual, e vice-versa para fumantes de produtos legais. Assim, a estimativa das elasticidades preço e preço cruzado ocorre apenas com pares de fumantes pareados. Observe também que a troca de preços implementada entre pares combinados é conceitualmente semelhante à troca dos preços observados individualmente pelo preço médio estadual, que é a solução comum para o viés de endogeneidade no caso de uma estimativa de elasticidade de preço condicional simples. Outra verificação da precisão de nossa nova identificação de

preços cruzados PSM é a comparação entre seu valor e a elasticidade de preço condicional simples para o mercado de cigarros legal e ilegal, onde podemos aplicar preços estaduais para evitar o viés de endogeneidade. Como ficará claro nas Tabelas 3 e 4, as estimativas são de fato relativamente próximas umas das outras.

A correspondência reduz o número de observações com informações válidas sobre preços de cigarros de 11.870 – das quais 4.033 consomem cigarros ilegais – para 2.744 fumantes em cada um dos dois grupos. A Tabela A1 do Apêndice ilustra que o PSM é capaz de equilibrar os dois grupos de consumidores de cigarros, ou seja, a distribuição das características socioeconômicas dos fumantes de cigarros ilícitos e lícitos após o PSM são muito mais semelhantes do que na amostra irrestrita. Por exemplo, a Tabela A1 mostra que o PSM atingiu um pareamento exato em relação à variável ano, de modo que todos os pares individuais foram observados no mesmo ano.

### **Estimação das elasticidades-preço**

Estimamos a elasticidade-preço condicional e incondicional da demanda por cigarros. A elasticidade de preço incondicional indica a diminuição percentual na prevalência de tabagismo devido a um aumento de um por cento nos preços dos cigarros. A elasticidade condicional dos preços refere-se apenas aos fumantes atuais e mede a redução percentual no consumo de cigarros induzida por um aumento de 1% nos preços dos cigarros. Ambas as elasticidades condicionais e incondicionais são combinadas como em Divino et al. (2020a, 2020b) para gerar a elasticidade de preço total.<sup>4</sup>

A elasticidade de preço incondicional é estimada pelo seguinte modelo probit

$$\Pr(S_{i,t}) = \Phi(\gamma + \xi P_{s,t} + \delta X_{i,t} + D_r + D_t) \quad (1)$$

onde  $S_{i,t}$  é um indicador para o indivíduo  $i$  se no ano  $t$  é um fumante ou não, e  $P_{s,t}$  é o preço médio no estado federal  $S$ .  $X_{i,t}$  contém as características individuais observáveis, como idade, sexo, renda pessoal, tamanho da família e anos de tabagismo.  $D_r$  representa efeitos fixos para as cinco regiões geográficas do Brasil para controlar diferenças não observáveis entre a população nessas regiões. De forma similar,  $D_t$  denota os efeitos fixos por ano. A natureza não linear do modelo probit permite identificar como a elasticidade de prevalência varia entre os estados da federação e as categorias de preços (baixo, médio e alto). Ou seja, ao avaliar o efeito marginal dos preços sobre a

---

<sup>4</sup> Conforme explicado em Divino et al. (2020a), a elasticidade preço total não é simplesmente a soma das elasticidades condicional e incondicional, pois reflete ajustes em duas dimensões: (1) a quantidade de consumo (intensidade do fumo), ou a margem intensiva; e (2) a prevalência de tabagismo, ou a margem extensiva. Como ambas as dimensões mudam ao mesmo tempo, o efeito total de um aumento de preço não é simplesmente a soma algébrica da elasticidade condicional e incondicional.

probabilidade de fumar, usamos os valores médios específicos das variáveis de controle em  $X_i$  e os preços médios dos cigarros em três categorias de preços em cada estado.

Também estimamos a demanda condicional de tabaco seguindo a metodologia descrita em Divino et al. (2021). Para aumentar o número de observações, essa estimativa é baseada na amostra completa de fumantes na regressão agrupada usando a PNS de 2013 e 2019. A equação de demanda condicional estimada é dada por

$$\ln(Q_{i,t}) = \alpha + \sum_{c=1}^3 \gamma_{c,r} \ln(P_{c,s,t}) \times D_r + \xi P_{s,t} + \delta X_{i,t} + D_r + D_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

onde  $Q_{i,t}$  é o número de cigarros consumidos por dia,  $P_{c,s,t}$  é a média de preços dos cigarros (por maço) por estado considerando as categorias  $c = 1, 2, 3$  e os respectivos coeficientes  $\gamma_{c,r}$  são as elasticidades-preço condicionais. A categoria de preço 1 representa o mercado ilegal, enquanto as categorias de preço 2 e 3 representam o mercado legal, e o limite que as separa é o valor mediano. Variáveis monetárias como preços de cigarros e renda são deflacionadas para os níveis de preços de 2019 usando o componente específico do tabaco do índice de preços ao consumidor obtido do IBGE. Finalmente, conforme já definido,  $D_r$  e  $D_t$  são efeitos fixos de ano e regional, respectivamente, e  $X_{i,t}$  são variáveis de controle para características individuais (Divino et al., 2021). A equação (2) fornece, portanto, elasticidades-preço condicionais para cada classe de preço e estado federal.

### **Estimação da elasticidade-preço cruzada entre os mercados lícito e ilícito**

Para estimar o efeito da mudança de demanda entre os mercados lícito e ilícito, as elasticidades-preço cruzadas são estimadas por dois modelos de regressão linear:

$$\ln(\tilde{Q}_{m,t,licit}) = \alpha_{licit} + \delta_{licit}^{own} \ln \tilde{P}_{m,t,licit} + \delta_{illicit}^{cross} \ln \tilde{P}_{m,t,illicit} + \beta \tilde{X}_{m,t} + D_{r,licit} + D_t + \tilde{\varepsilon}_{m,t} \quad (3a)$$

$$\ln(\tilde{Q}_{m,t,illicit}) = \alpha_{illicit} + \delta_{illicit}^{own} \ln \tilde{P}_{m,t,illicit} + \delta_{licit}^{cross} \ln \tilde{P}_{m,t,licit} + \beta \tilde{X}_{m,t} + D_{r,illicit} + D_t + \tilde{\varepsilon}_{m,t} \quad (3b)$$

onde  $\tilde{Q}_{m,t,\cdot}$  é o número de cigarros fumados por dia pelo indivíduo pareado no PSM  $m$ ,  $\tilde{P}_{m,t,\cdot}$  é o preço por maço de 20 cigarros pago pelo indivíduo pareado no PSM  $m$ ,  $\tilde{X}_{m,t}$  contém as mesmas variáveis de controle definidas acima, mas para o indivíduo pareado no PSM  $m$ , e  $D_{r,\cdot}$  representa efeitos fixos dos estaduais federais. Como as variáveis de interesse – consumo de cigarros e preços – são transformadas em logaritmo, os coeficientes  $\delta$ s podem ser interpretados como elasticidades.

A novidade nas equações (3a) e (3b) é a distinção entre preços de cigarros ilegais e legais. Estas duas especificações traduzem as elasticidades preço próprio e preço cruzado da procura de cigarros no mercado legal (eq. 3a) e no mercado ilegal (eq. 3b). Assim, essas duas equações são distinguidas apenas pelo tipo de cigarro que o indivíduo pareado consome. Por exemplo, o coeficiente  $\delta_{licit}^{own}$  indica o quanto os consumidores de

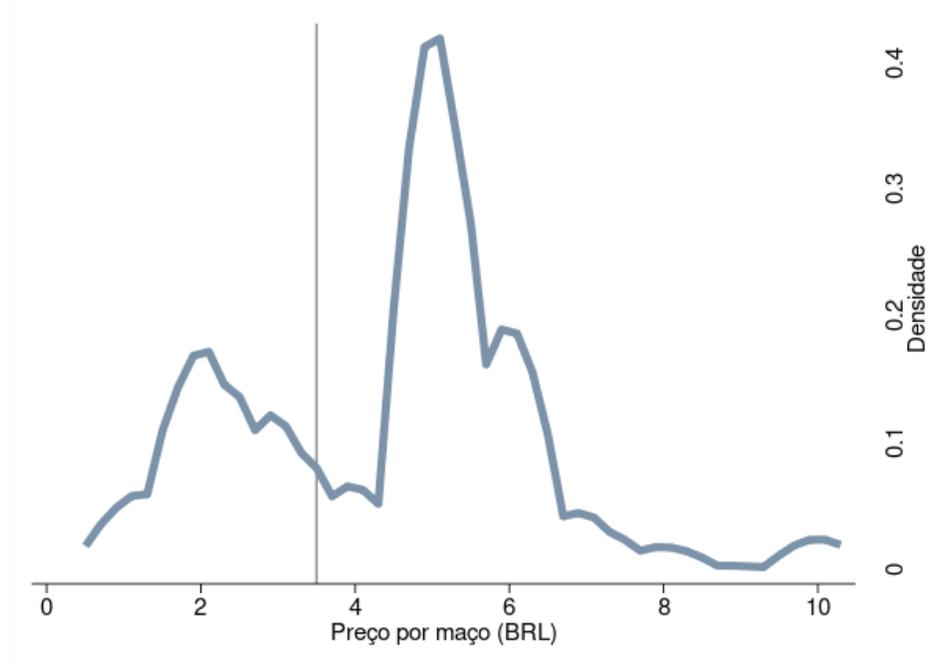
cigarros legais são sensíveis a aumentos no preço de sua marca legal. A elasticidade-preço cruzada na equação (3a)  $\delta_{illicit}^{cross}$  mostra quanto os fumantes ajustariam o consumo de cigarros legais caso o preço no mercado ilegal mude.

## Resultados

### Preço mínimo legal e mercado ilícito de cigarros

A Figura 1 ilustra a distribuição dos preços de cigarros informados usando os dados da PNS 2013, que mostra claramente uma distribuição bimodal com picos em torno de R\$ 2 e R\$ 5. O primeiro pico está muito abaixo do preço mínimo de R\$ 3,50 e o segundo pico está em torno do média de cigarros com preço legal, igual a R\$ 5,00. Observe também que a proporção de consumidores de cigarros legais é muito maior e a distribuição desses preços mais ampla do que a dos cigarros ilegais..

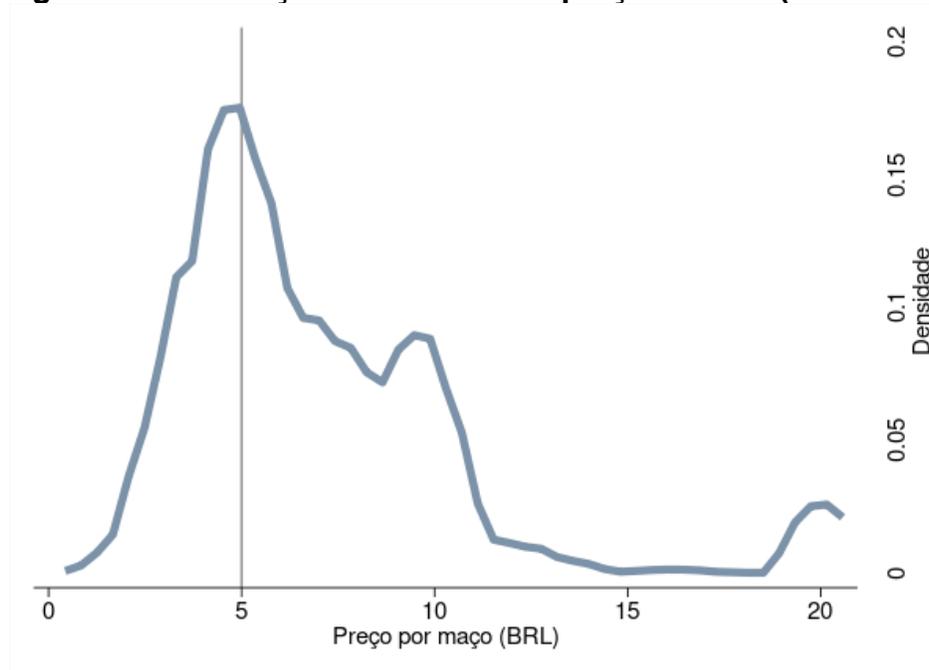
**Figura 1. Distribuição de fumantes e preço mínimo (PNS 2013)**



Notas: A figura mostra a distribuição da densidade do kernel dos preços nominais do maço de 20 cigarros em toda a amostra de fumantes da PNS 2013. A linha reta vertical de R\$ 3,5 separa os mercados legal e ilegal com base no preço mínimo oficial em 2013..

A Figura 2 ilustra a distribuição dos fumantes utilizando os dados da PNS 2019. Os dados não apresentam mais uma distribuição bimodal, como foi o caso dos dados da PNS 2013. Assim, o preço mínimo parece não ser mais obrigatório e não separa claramente os cigarros lícitos e ilícitos no país, pois ambos os tipos de cigarros são vendidos a preços semelhantes, em torno de R\$ 5,00 o maço.

**Figura 2. Distribuição de fumantes e preço mínimo (PNS 2019)**



Notas: A figura mostra a distribuição da densidade do kernel dos preços nominais do maço de 20 cigarros em toda a amostra de fumantes da PNS 2019. A linha reta vertical de R\$ 5,00 separa os mercados legal e ilegal com base no preço mínimo oficial em 2019.

Embora as pesquisas da PNS estejam disponíveis apenas para 2013 e 2019, outros indicadores, como preço do cigarro, taxa de câmbio e acessibilidade do preço do cigarro, fornecem informações adicionais sobre a evolução do mercado de cigarros (lícito e ilícito) no Brasil (Tabela 1). O Brasil introduziu um preço mínimo para a venda de cigarros em 2011 (art. 7º do Decreto nº 7.555/2011) como parte de uma série de mudanças no imposto de consumo de tabaco. Apesar de várias atualizações ao longo dos anos, não houve alteração no preço mínimo de R\$ 5,00 por embalagem desde maio de 2016. No entanto, ao longo dos mesmos anos o preço mínimo legal em USD apresenta uma clara redução. Essa redução está associada ao aumento da taxa de câmbio entre BRL e USD (esse aumento pode ser visto como um aumento nos custos de produção). Uma hipótese é que a desvalorização cambial gerou um aumento significativo nos custos de produção, de modo que os vendedores ilícitos podem ter que aumentar seu preço de cerca de R\$ 2,20 em 2013 para R\$ 5,00 em 2019.

O preço dos cigarros legais, no entanto, é menos influenciado pelo câmbio, pois os cigarros lícitos são produzidos internamente. Portanto, outros fatores, como a prolongada crise econômica no Brasil, podem ter influenciado os produtores legais nacionais a evitar aumentos de preços. Além disso, o aumento observado do salário mínimo no Brasil parece ter aumentado a acessibilidade dos cigarros legais entre 2013 e 2019.

**Tabela 1. Preço mínimo legal do maço de 20 cigarros e acessibilidade**

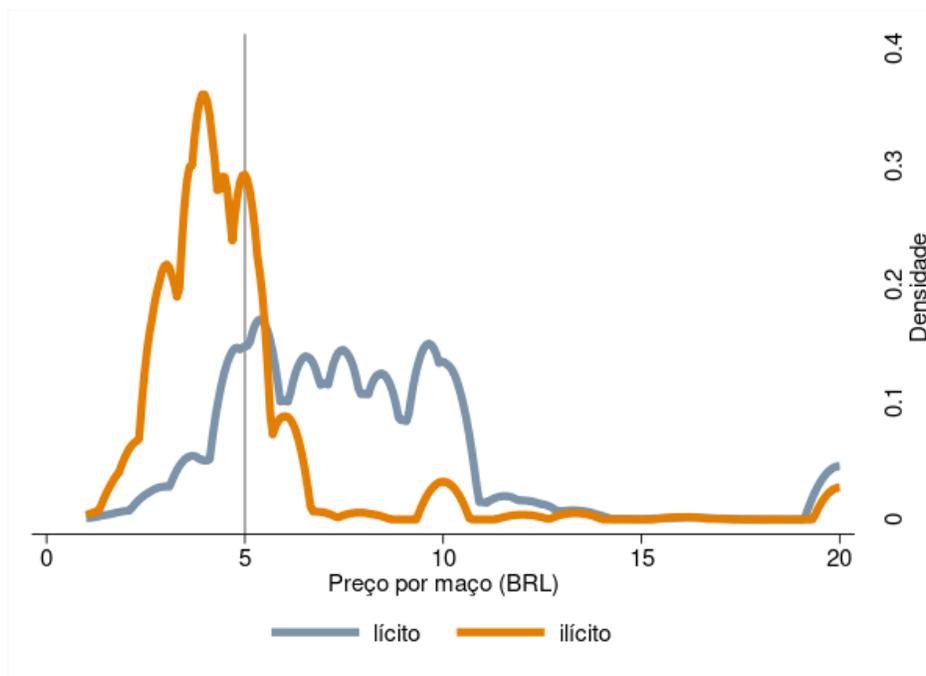
Ano	Preço Mín. (R\$)	Taxa de câmbio (BRL/USD)	Preço Mín (USD)	Salário Mínimo (R\$)	S. Mínimo /Preço Mínimo (n. de maços)
2012	3.00	1.95	1.53	622	207
2013	3.50	2.16	1.62	678	194
2014	4.00	2.35	1.70	724	181
2015	4.50	3.33	1.35	788	175
2016	5.00	3.49	1.43	880	176
2017	5.00	3.19	1.57	937	187
2018	5.00	3.65	1.37	954	191
2019	5.00	3.95	1.27	998	200
2020	5.00	5.16	0.97	1045	209
% mudança 2019/2013	42.9	82.8	-21.9	47.2	3.0

A confluência de todos esses fatores resultou em uma distribuição geral dos preços dos cigarros mais concentrada entre R\$ 4 e R\$ 10 (incluindo mercados ilegais e legais), conforme relatado na Figura 2.

Os efeitos positivos de estabelecer um preço mínimo e revisar regularmente sua validade como parte de uma política eficaz de controle do tabaco são bem conhecidos. Os fatores apresentados na Tabela 1 mostram que o preço mínimo atual de R\$ 5 está desatualizado e o pretendido efeito de reduzir o consumo de cigarros, tornando os cigarros legais mais caros, está perdendo força. Assim, o preço mínimo legal em 2019 já não é um limiar útil para distinguir entre os mercados lícito e ilícito como era em 2013. Note-se ainda que em 2013, o mercado ilícito global foi estimado em 32,3% e em 2019 foi estimado em 39,1%, usando dados oficiais (Szklo et al., 2007, INCA, 2021).

Os dados da PNS 2019 também relatam uma variável *dummy* que diferencia a compra lícita e ilícita de cigarros declarada pelos fumantes (entrevistados) na pesquisa da PNS. A Figura 3 ilustra que os cigarros legais e ilegais são vendidos a preços próximos ao preço mínimo.

**Figura 3. Distribuição dos fumantes por tipo de marca e preço mínimo (PNS 2019)**



O pico dos preços dos cigarros ilícitos está muito próximo do preço mínimo (R\$ 5,00), enquanto há um platô nos preços dos cigarros lícitos acima do preço mínimo (entre R\$ 5,1 e R\$ 11,0). Ao mesmo tempo, algumas marcas legais são vendidas abaixo do preço mínimo, enquanto algumas marcas ilegais são vendidas acima dele. Assim, o preço mínimo deixa de oferecer uma distinção clara entre cigarros lícitos e ilícitos.

Comparando o PNS 2013 e 2019, há uma clara transição de uma distribuição de preços bimodal para uma curva em sino. A tendência de alta do preço nominal das marcas ilegais e a tendência de queda do preço nominal das marcas legais resulta no mercado geral de cigarros brasileiro vendendo cigarros em torno do preço mínimo legal.

### **Elasticidades-preço**

A Tabela 3 traz um resumo das elasticidades-preço estimadas, condicionais, incondicionais e o total combinado nas cinco regiões brasileiras e por categoria de preço. De acordo com nossa divisão do mercado em três partes relativamente iguais, PC1 é o mercado ilegal, PC2 representam marcas médias e PC3 são cigarros de preço mais alto. Os coeficientes negativos da chamada elasticidade de prevalência de acordo com a equação (1) indicam a variação percentual do número de fumantes devido ao aumento de 1% no preço do cigarro. Assim, por exemplo, a elasticidade de preço incondicional no Norte em PC1 indica que um aumento de 10% no preço do cigarro diminuirá a participação de fumantes ilegais em 3%. A elasticidade incondicional na mesma categoria sugere que preços 10% mais altos levariam os fumantes a diminuir seu consumo em 2%. Finalmente, a elasticidade total combina esses dois efeitos. As Tabelas

A2 e A3 no apêndice contêm a lista completa de coeficientes estimados, erros padrão robustos e níveis de significância estatística para a equação de demanda incondicional e condicional.

**Tabela 3 – Elasticidades-preço por regiões e categorias de preço (PNS 2019)**

Região	Conditional			Inconditional			Total (Aumento de preço)		
	PC1	PC2	PC3	PC1	PC2	PC3	PC1	PC2	PC3
Norte	-0.30	-0.35	-0.42	-0.20	-0.35	-0.57	-0.45	-0.57	-0.75
Nordeste	-0.35	-0.48	-0.70	-0.22	-0.37	-0.60	-0.49	-0.67	-0.88
Sudeste	-0.49	-0.62	-0.90	-0.21	-0.35	-0.58	-0.59	-0.75	-0.96
Sul	-0.49	-0.66	-0.87	-0.20	-0.34	-0.56	-0.59	-0.78	-0.94
Centro-Oeste	-0.40	-0.63	-0.79	-0.20	-0.35	-0.57	-0.52	-0.76	-0.91
<b>Brasil</b>	<b>-0.37</b>	<b>-0.48</b>	<b>-0.65</b>	<b>-0.21</b>	<b>-0.36</b>	<b>-0.58</b>	<b>-0.50</b>	<b>-0.67</b>	<b>-0.86</b>

Vale ressaltar que os estados mais pobres da região Norte do país parecem apresentar maior elasticidade-preço incondicional do que os demais estados, bem como os da região Nordeste com condições socioeconômicas semelhantes às do Norte. As diferenças, no entanto, são pequenas e não estatisticamente significativas. De modo geral, as elasticidades-preço estão em linha com estudos anteriores, como Divino et al. (2020a, 2020b). As duas regiões mais ricas (Sul e Sudeste), onde a prevalência de tabagismo é historicamente alta, apresentam maior elasticidade-preço em termos absolutos. A distinção da elasticidade de acordo com as classes de preços dos cigarros mostra que quanto menor o preço, menor a propensão do fumante a parar de fumar em resposta ao aumento de preços. O que pode parecer contraintuitivo a princípio pode ser justificado pelo fato de que aqueles indivíduos que buscam economizar consumindo cigarros mais baratos tendem a ser fumantes mais pesados, mais viciados e clientes do mercado ilícito. Além disso, lembre-se de que não estamos comparando grupos de renda; ao contrário, como a renda é uma variável de controle nas regressões, a comparação é entre indivíduos com a mesma renda média.

### *Estimação da elasticidade-preço cruzada*

A Tabela 4 relata as elasticidades de preço próprio e de preço cruzado para os mercados lícito e ilícito de acordo com as especificações nas equações (3a) e (3b), tanto para a amostra agrupada quanto para cada um dos anos de 2013 e 2019 separadamente.

**Tabela 4 – Elasticidades-preço própria e cruzada**

Variável	PNS 2013		PNS 2013 and 2019		PNS 2019	
	M. Ilícito (1)	M. Legal (2)	M. Ilícito (3)	M. Legal (4)	M. Ilícito (5)	M. Legal (6)
Preço do cigarro lícito (log)	-0,196 (0,14) [0,161]	-0,320 (0,136) [0,019]	-0,076 (0,057) [0,182]	-0,412 (0,058) [0,000]	-0,053 (0,061) [0,386]	-0,417 (0,066) [0,000]
Preço do cigarro ilegal (log)	-0,142 (0,07) [0,043]	0,146 (0,065) [0,027]	-0,253 (0,045) [0,000]	0,075 (0,043) [0,087]	-0,366 (0,061) [0,000]	0,021 (0,058) [0,723]
$R^2$	0,129	0,149	0,097	0,130	0,118	0,141
# Obs.	1.233	1.233	2.744	2.744	1.511	1.511

Notas: A primeira linha indica se a variável dependente é o logaritmo do consumo de cigarro legal ou ilegal de acordo com as equações (3a) e (3b). As regressões incluem controles para sexo, faixa etária, grupo educacional, anos de tabagismo, tamanho da família, log de renda e *dummies* de estado. Para a amostra agrupada, a estimativa também inclui uma *dummy* de ano. A Tabela A4 no apêndice contém a lista completa dos coeficientes estimados. Erros padrão robustos estão entre parênteses e os valores p estão entre colchetes.

As elasticidades de preço próprio são negativas e significativas em todas as seis estimativas. Um aumento nos preços dos cigarros ilícitos diminuirá o consumo de cigarros ilícitos e o mesmo se aplica à relação entre os preços dos cigarros legais e o consumo de cigarros legais. Especificamente, um aumento de impostos que leva a um aumento de preço de 10% reduziria o consumo de cigarros legais em 4,1% (de acordo com a estimativa da amostra agrupada na coluna 4). A magnitude desses coeficientes varia um pouco, mas está dentro da faixa de estudos anteriores comparáveis (Divino et al, 2020a). Mais importante ainda, para o PNS 2019, as elasticidades-preços próprios estão próximas das elasticidades-preços que obtivemos com os preços médios estaduais na Tabela 3. Essa semelhança indica que o viés de endogeneidade que foi indiscutivelmente bem equacionado pela abordagem via preços médios, é igualmente solucionado pela abordagem via PSM que adota preços individuais pareados.

Um aumento de 10% no preço dos cigarros ilegais reduziria o consumo de cigarros ilegais em 2,5% (de acordo com a estimativa da amostra agrupada na coluna 3). Conforme já documentado na seção anterior e por Divino et al (2020b), os fumantes do mercado ilícito são menos sensíveis ao preço do que os consumidores de cigarros legais, conforme indicado pela elasticidade-preço próprio de -0,25 no mercado ilícito em relação ao valor de -0,412 no mercado lícito. Os mesmos resultados qualitativos para as elasticidades-preço próprio valem quando os coeficientes são estimados a partir da amostra PNS 2013 ou PNS 2019 separadamente.

O efeito de um aumento nos preços dos cigarros legais sobre o consumo ilícito de cigarros não é estatisticamente diferente de zero (de acordo com a estimativa da amostra agrupada na coluna 3). Isso significa que não observamos transição de consumidores do mercado legal para o ilegal devido a aumentos de preços legais.

O efeito de um aumento nos preços dos cigarros ilícitos sobre o consumo de cigarros lícitos é positivo. As colunas (2) e (4) indicam que o consumo de cigarros legais está positivamente relacionado ao preço dos cigarros ilegais quando são usados os dados de 2013 ou da PNS agrupada. Assim, um aumento de 10% nos cigarros ilegais aumentaria o consumo de produtos legais entre 1,4% e 0,7%. Ambas as estimativas são estatisticamente significativas ao nível de confiança de 5% e 10%, respectivamente. Em outras palavras, há um efeito de mudança de demanda estatisticamente significativo dos consumidores do mercado ilícito para o lícito sempre que os cigarros contrabandeados se tornam mais caros.

Como a elasticidade global é superior a -1,0 (inelástica), um aumento de impostos mais elevado significa uma maior arrecadação porque a diminuição do consumo é mais do que compensada pelo aumento dos preços. Assim, ao contrário do argumento da indústria, aumentos de impostos sobre cigarros levariam simultaneamente a aumento de preços, redução de consumo e nenhum efeito sobre o tamanho do mercado ilícito de cigarros.

Em resumo, os resultados das elasticidades-preço cruzada e própria são robustos à estimação da especificação preferencial sem efeitos fixos estaduais ou sem quaisquer variáveis de controle. Os resultados ainda são semelhantes, porém, em níveis de significância mais baixos em linha com a queda na precisão das estimativas. A estimação simultânea de ambas as equações (3a) e (3b) com termos de interação para o tipo de mercado também produz resultados muito semelhantes.

## Conclusões

---

Esta pesquisa usa dados de pesquisas em nível individual para estimar as elasticidades-preço próprias e cruzadas do consumo de cigarros e analisar a eficácia do preço mínimo legal em aumentar os preços e distinguir entre cigarros legais e ilegais no Brasil. Os resultados fornecem novas evidências para informar o debate atual sobre a reforma tributária brasileira e a discussão mais ampla sobre a eficácia dos impostos como medida de controle do tabagismo.

Em contraste com as análises anteriores, este artigo considera explicitamente as inter-relações entre os preços dos cigarros legais e ilegais e sua demanda. Encontramos evidências empíricas convincentes que contradizem os argumentos da indústria do tabaco contra os aumentos de impostos no contexto do comércio ilícito. Primeiro, apesar dos crescentes impostos sobre cigarros nos últimos anos, observamos que o tamanho

(relativo) do mercado de cigarros ilícitos não aumentou no Brasil. Em segundo lugar, os preços dos cigarros ilegais tendem a subir quando os impostos mais altos aumentam o preço dos cigarros legais. Terceiro, na amostra combinada, as elasticidades-preço cruzadas estimadas mostram que os fumantes estão dispostos a passar do mercado ilícito para o lícito, mas não o contrário.

Ao contrário das frequentes alegações da indústria de cigarros, os resultados deste estudo indicam que um aumento de impostos sobre cigarros não causaria um efeito de mudança de demanda para o mercado ilícito. Em vez disso, reduziria simultaneamente o tabagismo e aumentaria as receitas fiscais. De fato, há um efeito significativo de mudança de demanda unilateral do mercado ilícito para o lícito sempre que há um aumento de preço dos cigarros ilícitos. Especificamente, se os preços ilícitos aumentarem 10%, o consumo de cigarros lícitos aumentaria 0,7%, de acordo com a amostra agrupada dos dados da PNS de 2013 e 2019.

Alternativamente, o efeito do aumento dos preços dos cigarros legais sobre o consumo ilícito de cigarros não é estatisticamente significativo. Assim, não há evidências significativas de que um aumento de preço de cigarros lícitos devido à reforma tributária expandiria o mercado ilícito. Além disso, se os traficantes ilícitos aumentarem o preço dos cigarros ilícitos após a reforma tributária – o que parece provável, pois os preços lícitos e ilícitos são altamente correlacionados positivamente – isso levaria a uma redução adicional no consumo de cigarros ilícitos. O efeito combinado seria uma diminuição substancial do mercado ilícito. Observamos também que a falta de ajuste do preço mínimo ao longo do tempo resultou em uma sobreposição entre os preços no mercado ilícito e lícito, o que acabou levando a uma diminuição das elasticidades-preço cruzadas.

A estimativa da elasticidade-preço cruzada positiva e estatisticamente significativa do mercado ilícito para o mercado lícito representa um efeito de segunda ordem das políticas públicas de combate ao contrabando de cigarros, que não só reduzirá o comércio ilícito de cigarros por si só, mas também tornará esses cigarros mais caros e causam um efeito de mudança de demanda para o mercado de cigarros lícitos. Para o ano de 2019 lembramos que observamos uma sobreposição entre os preços dos cigarros no mercado ilícito e lícito devido ao aumento dos custos de produção de cigarros ilegais importados e a um preço mínimo legal estagnado. Dado que os dois mercados são indistintos e aparentemente pouco pode ser ganho com a mudança, a elasticidade cruzada de preços na coluna (6) da Tabela 2 torna-se estatisticamente insignificante e numericamente próxima de zero. Ou seja, mesmo diante dos aumentos de preços, os consumidores parecem preferir manter sua marca e tipo de produto habitual, seja ele legal ou ilegal.

As políticas públicas que tornam os cigarros ilícitos mais caros – como controles de fronteira ou controles ao longo da cadeia de suprimentos – resultarão em aumentos nos

preços dos cigarros ilícitos, reduzindo ainda mais o consumo ilícito. A tendência da taxa de câmbio também parece aumentar o preço dos cigarros ilícitos. No entanto, a falta de atualização do preço mínimo parece ter a consequência indesejada de limitar os aumentos adicionais dos preços ilícitos dos cigarros, reduzindo o efeito positivo de segunda ordem da mudança de demanda.

O preço mínimo atual não é mais um instrumento de política fiscal eficaz para sustentar e apoiar os aumentos dos preços dos cigarros. É importante aumentar regularmente o preço mínimo para tornar a política de controle do tabaco mais eficaz em relação aos cigarros lícitos e ilícitos. O aumento regular do preço mínimo não só reduzirá o comércio ilícito de cigarros, mas também os tornará mais caros e causará um efeito de mudança de demanda para o mercado lícito. Esta observação está qualitativa e quantitativamente em consonância com estudos anteriores baseados em diferentes metodologias (West et al., 2008; Joossens et al., 2009; Goodchild et al., 2020). Além disso, os estados do norte, que são os mais pobres do país em termos de renda per capita, seriam os que mais se beneficiariam com os preços ilícitos mais altos, pois são mais sensíveis às variações de preços do que os demais estados.

Uma limitação da metodologia neste estudo é que a estimativa das elasticidades preço e preço cruzado usando PSM ocorre apenas com pares pareados de fumantes. Portanto, pode haver um viés relacionado a comportamentos – por exemplo, fumantes inveterados ou aqueles com orçamento mais baixo podem ser mais propensos a escolher os produtos ilegais mais baratos – mesmo que os resultados sejam robustos. Além disso, devido à combinação de PSM e estimativa de preço condicional, a amostra comparável de fumantes é relativamente pequena e inclui relativamente poucos fumantes de cigarros de alto preço. Portanto, a amostra casada não permite derivar elasticidades específicas por categorias de preços e por regiões do país, como fizemos no caso da especificação condicional da elasticidade-preço própria mencionada anteriormente.

Os projetos de reforma tributária do tabaco em tramitação no Congresso Nacional oferecem a oportunidade de aumentar os preços dos cigarros, a carga tributária e as receitas tributárias, ao mesmo tempo em que diminuem o consumo de cigarros e não produzem efeito de mudança de demanda para o mercado ilícito. O combate ao contrabando de cigarros não apenas reduzirá o comércio ilícito, mas também tornará esses cigarros mais caros e causará um efeito de mudança de demanda para o mercado lícito, diminuindo o consumo e aumentando as receitas tributárias simultaneamente. Esses efeitos combinados sugerem que os esforços de combate ao contrabando são uma política pública muito eficaz para reduzir o consumo de cigarros no país.

## References

- Bate, R., Kallen, C., & Mathur, A. (2020). The perverse effect of sin taxes: the rise of illicit white cigarettes. *Applied Economics*, 52(8), 789-805.
- Boettiger, D. C., & White, J. S. (2021). Effects of a minimum floor Price law on cigarette use in Oakland, California: A static microsimulation model. *Preventive Medicine*, 145, 106444.
- Brazilian Health Ministry (BHM). (2019). *Vigitel Brasil 2018: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados br.* Brasilia: Ministério da Saúde. Retrieved May 17, 2021, from <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/julho/25/vigitel-brasil-2018.pdf>
- Brazilian Health Ministry (BHM). (2020). *Vigitel Brasil 2019: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados br.* Brasilia: Ministério da Saúde. Retrieved May 17, 2021, from [https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel\\_brasil\\_2019\\_vigilancia\\_fatores\\_risco.pdf](https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2019_vigilancia_fatores_risco.pdf)
- Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). (2020). *Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) 2019: Percepção do estado de saúde, estilos de vida, doenças crônicas e saúde bucal: Brasil e grandes regiões.* Rio de Janeiro: IBGE. Retrieved March 13, 2021, from <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101764.pdf>
- Calderoni, F., Dugato, M., Aglietti, V., Aziani, A., & Rotondi, M. (2017). Price and non-price determinants of the illicit cigarette trade: analysis at the subnational level in the EU. *Dual Markets*, 267-286.
- Caliendo, M., & Kopeinig, S. (2008, February). Some practical guidance for the implementation of propensity score matching. *Journal of economic surveys*, 22(1), 31-72.
- Chaloupka, F. J., & Warner, K. E. (2000). The economics of smoking. In A. J. Culyer, J. P. Newhouse, M. V. Pauly, T. G. McGuire, & P. P. Barros, *Handbook of health economics* (pp. 1539-1627). : Elsevier.
- Chaloupka, F. J., Yurekli, A., & Fong, G. T. (2012). Tobacco taxes as a tobacco control strategy. *Tobacco Control*, 21, 172-180.
- Deaton, A. (1988). Quality, quantity, and spatial variation of price. *American Economic Review*, 78(3), 418-430.
- Divino, J. A., Ehrl, P., Candido, O., & Valadão, M. (2020a). *An Extended Cost-Benefit-Analysis of Tobacco Taxation in Brazil.* University of Illinois at Chicago, Institute for Health Research and Policy. Brazil: Tobacconomics. Retrieved from <https://tobacconomics.org/research/an-extended-cost-benefit-analysis-of-tobacco-taxation-in-brazil-report/>

- Divino, J. A., Ehrl, P., Candido, O., & Valadão, M. (2020b). *Assessing Tobacco Tax Reform and Effects of the Illicit Market in Brazil*. Institute for Health Research and Policy, Tobacconomics. Chicago: University of Illinois at Chicago. Retrieved from <https://tobacconomics.org/files/research/624/20201105-research-report-2020-ucb-ca452019-eng-layout.pdf>
- Divino, J. A., Ehrl, P., Candido, O., & Valadão, M. (2021). Effects of the Brazilian Tax Reform Plans on the Tobacco Market. *Tobacco Control*, Forthcoming.
- Doogan, N. J., Wewers, M. E., & Berman, M. (2018). The impact of a federal cigarette minimum pack price policy on cigarette use in the USA. *Tobacco Control*, 27, 203-208.
- Ehrl, P. (2018). Task trade and employment patterns: The offshoring and onshoring of Brazilian firms. *Journal of International Trade & Economic Development*, 27(3), 235-266.
- Gallagher, A. W., Evans-Reeves, K. A., Hatchard, J. L., & Gilmore, A. B. (2019). Tobacco industry data on illicit tobacco trade: a systematic review of existing assessments. *Tobacco Control*, 28, 334-345.
- Golden, S. D., Farrelly, M. C., Luke, D. A., & al, e. (2016). Comparing projected impacts of cigarette floor price and excise tax policies on socioeconomic disparities in smoking. *Tobacco Control*, 25, i60-i66.
- Golden, S. D., Kim, K., Kong, A. Y., Tao, V. Q., & Carr, D. (2020). Simulating the Impact of a Cigarette Minimum Floor Price Law on Adult Smoking Prevalence in California. *Nicotine & Tobacco Research*, 22(10), 1842-1850.
- Goodchild, M., Paul, J., Iglesias, R., Bouw, A., & Perucic, A. M. (2020). Potential impact of eliminating illicit trade in cigarettes: a demand-side perspective. *Tobacco Control*, Online ahead of print. doi:10.1136/tobaccocontrol-2020-055980
- Havstad, S. L., Johnson, C. C., Zoratti, E. M., Ezell, J. M., Woodcroft, K., Ownby, D. R., & Wegienka, G. (2012). Tobacco smoke exposure and allergic sensitization in children: a propensity score analysis. *Respirology*, 17(7), 1068-1072.
- Huang, J., Chriqui, J. F., DeLong, H., & al, e. (2016). Do state minimum markup/price laws work? Evidence from retail scanner data and TUS-CPS. *Tobacco Control*, 25, i52-i59.
- Iglesias, R. M., Szklo, A. S., Souza, M. C., & al., e. (2017). Estimating the size of illicit tobacco consumption in Brazil: findings from the global adult tobacco survey. *Tobacco Control*, 26, 53-59.
- John, R., Chelwa, G., Vulovic, V., & Chaloupka, F. (2019). *Using Household Expenditure Surveys for Research in the Economics of Tobacco Control. A Tobacconomics Toolkit*. University of Illinois at Chicago, Health Policy Center, Institute for Health Research and Policy. Chicago: Tobacconomics.
- Joossens, L., & Raw, M. (2008). Progress in combating cigarette smuggling: controlling the supply chain. *Tobacco Control*, 17(6), 399-404.

- Joossens, L., Merriman, D., Ross, H., & Raw, M. (2009). *How eliminating the global illicit cigarette trade would increase tax revenue and save lives*. Paris: International Union Against Tuberculosis and Lung Disease.
- Keller-Hamilton, B., Lu, B., Roberts, M. E., Berman, M. L., Root, E. D., & Ferketich, A. K. (2021). Electronic cigarette use and risk of cigarette and smokeless tobacco initiation among adolescent boys: A propensity score matched analysis. *Addictive Behaviors, 114*, 106770.
- Little, M., Ross, H., Bakhturidze, G., & Kachkachishvili, I. (2020). Illicit tobacco trade in Georgia: prevalence and perceptions. *Tobacco control, 29*(Suppl 4), 227-233. Retrieved from [https://tobaccocontrol.bmj.com/content/29/Suppl\\_4/s227](https://tobaccocontrol.bmj.com/content/29/Suppl_4/s227)
- McLaughlin, I., Pearson, A., Laird-Metke, E., & Ribisl, K. (2014). Reducing tobacco use and access through strengthened minimum price laws. *Am J Public Health, 104*(10), 1844-50.
- Merriman, D., Yurekli, A., & Chaloupka, F. J. (2000). How big is the worldwide cigarette smuggling problem. *Tobacco control in developing countries*, 365-392.
- Miravete, E. J., Seim, K., & Thurk, J. (2018). Market Power and the Laffer Curve. *Econometrica, 86*, 1651-1687. Retrieved from <https://doi.org/10.3982/ECTA12307>
- Odair, R. O., & Gobetti, S. W. (2019). *Reforma Tributária e Federalismo Fiscal: uma Análise das Propostas de Criação de um Novo Imposto sobre o Valor Adicionado para o Brasil*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. Retrieved from [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9596/1/TD\\_2530.PDF](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9596/1/TD_2530.PDF)
- Paraje, G., Araya, D., & Drope, J. (2020). Illicit cigarette trade in Metropolitan Santiago de Chile. *Tobacco control, 29*(1), 68-73.
- Prieger, J. E., & Kulick, J. (2018). Cigarette taxes and illicit trade in Europe. *Economic Inquiry, 56*(3), 1706-1723.
- Recher, V. (2020). Illegal tobacco demand: The case of Western Balkan. *Economic Analysis and Policy, 66*, 182-193.
- Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika, 70*(1), 41-55.
- Savona, E. U. (2015). *European Outlook on the Illicit Trade in Tobacco Products*. Trento: Transcrime – Università degli Studi di Trento. Retrieved from <http://www.transcrime.it/en/pubblicazioni/european-outlook/>
- Shang, C., Chaloupka, F. J., Fong, G. T., & al, e. (2015). The association between tax structure and cigarette price variability: findings from the ITC Project. *Tobacco Control, 24*, iii88-iii93. doi:<http://dx.doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2014-051771>
- Stoklosa, M., & Ross, H. (2014). Contrasting academic and tobacco industry estimates of illicit cigarette trade: evidence from Warsaw, Poland. *Tobacco Control, 23*, 30-34.

- Szklo, A. S., Iglesias, R. M., Stoklosa, M., & al., e. (2020). Cross-validation of four different survey methods used to estimate illicit cigarette consumption in Brazil. *Tobacco Control*, Online First. doi:10.1136/tobaccocontrol-2020-056060
- Szklo, A., I. R., de Souza, M., Szklo, M., & de Almeida, L. M. (2018). Trends in illicit cigarette use in Brazil estimated from legal sales, 2012–2016. *American Journal of Public Health*, 108(2), 265-269. Retrieved from <https://doi.org/10.2105/ajph.2017.304117>
- T, A., N, K., K, K., & al., e. (2010). *Ukraine Global Adult Tobacco Survey*. Ukraine: Ukraine. Retrieved from [http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/1247/GATS\\_Ukraine\\_2010\\_Report\\_ENG.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/1247/GATS_Ukraine_2010_Report_ENG.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Timberlake, D. S., Huh, J., & Lakon, C. M. (2009). Use of propensity score matching in evaluating smokeless tobacco as a gateway to smoking. *Nicotine & Tobacco Research*, 11(4), 455-462.
- van der Zee, K., Vellios, N., van Walbeek, C., & Ross, H. (2020). The illicit cigarette market in six South African townships. *Tobacco control*, 29(Suppl 4), s267-s274. doi:10.1136/tobaccocontrol-2019-055136
- van Walbeek, C., & Shai, L. (2015). Are the tobacco industry's claims about the size of the illicit cigarette market credible? The case of South Africa. *Tobacco Control*, 24, 142-146.
- West, R., Townsend, J., Joossens, L., Arnott, D., & Lewis, S. (2008). Why combating tobacco smuggling is a priority. 337. doi:10.1136/bmj.a1933
- World Health Organization (WHO). (2015). *Illegal trade of tobacco products: What you should know to stop it*. Washington: World Health Organization & WHO Framework Convention on Tobacco Control. Retrieved from <https://apps.who.int/iris/handle/10665/170994>
- World Health Organization (WHO). (2021). *Technical Manual on Tobacco Tax Administration*. Geneva: World Health Organization. Retrieved July 17, 2021, from <https://www.who.int/publications/i/item/9789240019188>

## Apêndice

### Anexo A. Distribuição das características socioeconômicas de fumantes de cigarros ilícitos e lícitos

**Tabela A1. Distribuição das características socioeconômicas de fumantes de cigarros ilícitos e lícitos antes e depois do PSM (amostra agrupada 2013–2019)**

Variável	Status	Média de fumantes de cigarro lícitos	Média de fumantes de cigarro ilegais	Diferença das médias no teste T
Idade	não pareado	45,8	45,0	2,64***
	pareado	45,9	46,7	-2,07**
Anos de escola	não pareado	6,4	8,7	-20,8***
	pareado	7,1	6,9	0,8
Anos de tabagismo	não pareado	27,5	24,0	7,9***
	pareado	27,5	28,0	-0,9
Parcela de homens	não pareado	0,6	0,6	1,1
	pareado	0,6	0,6	-0,4
Log(renda)	não pareado	6,6	7,1	-18,1***
	pareado	6,7	6,7	-0,5
Tamanho da família	não pareado	3,1	3,0	3,0***
	pareado	3,1	3,0	0,2
Ano	não pareado	2016,4	2016,1	9,3
	pareado	2016,3	2016,3	0,0

A Tabela A.1 contém os valores médios das características socioeconômicas que são utilizadas nas presentes estimativas para fumantes nos mercados legal e ilegal. Embora a média de todas as variáveis, exceto sexo, sejam estatisticamente diferentes entre os dois grupos de fumantes, elas se tornam insignificantes após o PSM.

### Apêndice B Estimativa de elasticidade-preço própria

A elasticidade preço total reflete ajustes em duas dimensões: (i) intensidade do tabagismo, ou margem intensiva, e (ii) prevalência do tabagismo, ou margem extensiva [Divino et al. (2020)]. Como ambas as dimensões mudam simultaneamente, o efeito total de uma mudança de preço não é simplesmente a soma da elasticidade condicional e incondicional. Depende se há um aumento ou uma diminuição no preço do cigarro da seguinte forma:

$$\varepsilon_q = \varepsilon_d + \varepsilon_u + \text{sgn}\left(\frac{\Delta P}{P}\right) \times \varepsilon_d \times \varepsilon_u, \quad \text{sgn}\left(\frac{\Delta P}{P}\right) = \begin{cases} -1, \text{if } \frac{\Delta P}{P} < 0 \\ 0, \text{if } \frac{\Delta P}{P} = 0, \\ +1, \text{if } \frac{\Delta P}{P} > 0 \end{cases}$$

onde  $\varepsilon_q, \varepsilon_d$  e  $\varepsilon_u$  são as elasticidades-preço total, condicional e incondicional, respectivamente, e  $\text{sgn}(\cdot)$  é uma função que recebe o sinal da mudança de preço.

**Tabela B1. Resultados de estimativa incondicional detalhada para equação de demanda (1)**

Variável	Coefficiente
P_todos	-0.026*** (0,006)
P_todos	
Região	
Nordeste	-0,152*** (0,016)
Sudeste	0,062*** (0,017)
Sul	0,117*** (0,020)
Centro-oeste	0,043** (0,021)
Idade	
30 – 39	-0,137*** (0,015)
40 – 49	-0,377*** (0,017)
50 – 59	-0,805*** (0,023)
60+	-1,921***

	(0,036)
Anos de escola	
5 – 9	-0,072*** (0,017)
10 – 11	-0,290*** (0,021)
11+	-0,257*** (0,020)
Anos de tabagismo	0,047*** (0,001)
Masculino	0,222*** (0,011)
Renda	-0,061*** (0,007)
n. de membros na família	
2	-0,199*** (0,017)
3	-0,240*** (0,017)
4	-0,273*** (0,018)
5+	-0,151*** (0,019)
PNS2019	-0,205*** (0,012)
Constante	-0,337*** (0,067)
N. de observações	122.947

Notas: Erros padrão robustos entre parênteses; \*, \*\*, \*\*\* indicam significância estatística ao nível de 10%, 5% e 1%, respectivamente.

**Tabela B2. Resultados da estimativa condicional detalhada para equação de demanda (2)**

Variável	Coefficiente
PC1 (P_olícito)	-0,305*** (0,043)
PC2	-0,345*** (0,060)
PC3	-0,416***

	(0,114)
<hr/>	
PC1 (P_ilícito)	
Region	
Nordeste	-0,049 (0,031)
Sudeste	-0,182*** (0,031)
Sul	-0,181*** (0,031)
Centro-oeste	-0,095*** (0,031)
<hr/>	
PC2	0
Region	0
Nordeste	-0,137*** (0,043)
Sudeste	-0,272*** (0,041)
Sul	-0,319*** (0,044)
Centro-oeste	-0,282*** (0,048)
<hr/>	
PC3	
Region	
Nordeste	-0,279*** (0,093)
Sudeste	-0,482*** (0,083)
Sul	-0,452*** (0,087)
Centro-oeste	-0,370*** (0,092)
<hr/>	
Idade	
30 – 39	-0,027 (0,028)
40 - 49	-0,138*** (0,034)
50 – 59	-0,246*** (0,042)
60+	-0,497*** (0,054)
<hr/>	
Anos de escola	
5 – 9	0,145***

	(0,026)
10 – 11	0,153***
	(0,032)
11+	0,123***
	(0,031)
Anos de tabagismo	0,017***
	(0,001)
Masculino	0,191***
	(0,017)
Income	0,035***
	(0,011)
n, de membros na família	
2	-0,001
	(0,023)
3	0,009
	(0,024)
4	0,02
	(0,027)
5+	-0,023
	(0,029)
PNS2019	-0,038**
	(0,019)
Constante	0,903***
	(0,095)
N. de observações	10.464
R-quadrado	0,094

Notas: Erros padrão robustos entre parênteses;  
\*, \*\*, \*\*\* indicam significância estatística no nível de 10%, 5% e 1%, respectivamente.

### Appendix C Cross-price-elasticity estimation

**Tabela C1. Resultados detalhados da estimativa PSM para as equações de demanda (3a) e (3b)**

Ano da PNS	2013–2019		2013		2019	
	ilegal	legal	ilegal	legal	ilegal	legal
Variável/Mercado						
P_lícito	-0,076 (0,057)	-0,412*** (0,058)	-0,196 (0,140)	-0,320** (0,136)	-0,053 (0,061)	-0,417*** (0,066)
P_ilícito	-0,253*** (0,045)	0,075* (0,043)	-0,142** (0,070)	0,146** (0,065)	-0,366*** (0,061)	0,021 (0,058)
Idade						
30 – 39	0,032	0,092	0,027	-0,016	0,053	0,190**

	(0,054)	(0,057)	(0,076)	(0,079)	(0,074)	(0,082)
40 - 49	-0,073	-0,013	-0,293***	-0,197**	0,159*	0,14
	(0,069)	(0,069)	(0,101)	(0,100)	(0,093)	(0,095)
50 - 59	-0,163*	-0,068	-0,340***	-0,260**	0,041	0,109
	(0,085)	(0,080)	(0,122)	(0,118)	(0,114)	(0,110)
60+	-0,389***	-0,190*	-0,638***	-0,442***	-0,1	0,051
	(0,114)	(0,105)	(0,169)	(0,156)	(0,150)	(0,142)
Anos de escola						
5 - 9	0,125***	0,159***	0,192***	0,157***	0,016	0,168**
	(0,046)	(0,044)	(0,064)	(0,058)	(0,071)	(0,073)
10 - 11	0,114*	0,138**	0,164**	0,147*	-0,101	0,183
	(0,064)	(0,064)	(0,078)	(0,076)	(0,141)	(0,144)
11+	0,057	0,133**	0,028	0,046	-0,037	0,149*
	(0,058)	(0,059)	(0,101)	(0,108)	(0,079)	(0,082)
Anos de tabagismo	0,012***	0,012***	0,018***	0,018***	0,005	0,007**
	(0,002)	(0,002)	(0,004)	(0,003)	(0,003)	(0,003)
Masculino	0,203***	0,212***	0,208***	0,230***	0,221***	0,199***
	(0,033)	(0,032)	(0,050)	(0,049)	(0,043)	(0,043)
Renda	0,029	0,028	0,026	0,016	0,042	0,048
	(0,024)	(0,022)	(0,032)	(0,033)	(0,035)	(0,032)
N, de membros na família						
2	-0,045	0,05	0,042	0,039	-0,092	0,057
	(0,047)	(0,042)	(0,074)	(0,069)	(0,061)	(0,054)
3	-0,009	0,042	0,052	0,001	-0,062	0,065
	(0,048)	(0,045)	(0,074)	(0,068)	(0,062)	(0,062)
4	0,014	0,05	0,021	0,001	0,024	0,094
	(0,052)	(0,051)	(0,080)	(0,078)	(0,067)	(0,069)
5+	0,001	0,032	-0,026	0,016	0,06	0,043
	(0,055)	(0,056)	(0,081)	(0,080)	(0,075)	(0,081)
PNS2019	-0,008	-0,175***				
	(0,037)	(0,037)				
Constante	2,209***	2,233***	2,230***	2,043***	2,371***	2,002***
	(0,211)	(0,200)	(0,344)	(0,353)	(0,298)	(0,266)
N. de observações	2.744	2.744	1.233	1.233	1.511	1.511
R-quadrado	0,097	0,13	0,129	0,149	0,118	0,141

Notas: As estimativas do PSM também são controladas para efeitos fixos para estados federais, pois os preços dos cigarros são específicos para cada fumante. Erros padrão robustos em parênteses; \*, \*\*, \*\*\* indicam significância estatística ao nível de 10%, 5% e 1%, respectivamente.