

TABAGISMO NO BRASIL: ESTIMAÇÃO DAS ELASTICIDADES PREÇO E RENDA NA PARTICIPAÇÃO E NA DEMANDA POR CIGARROS INDUSTRIALIZADOS¹

Sarah Lampreia²

Roberta Costa³

Aline Biz⁴

Vera Luiza da Costa e Silva⁵

Valeska Carvalho Figueiredo⁶

Roberto Iglesias⁷

Danielle Carusi Machado⁸

Fábio Waltenberg⁹

O objetivo deste artigo é estimar as elasticidades preço e renda da participação e da demanda por cigarro industrializado no Brasil. Políticas de controle do tabagismo se tornaram mais importantes a partir de 2005, quando o país ratificou sua participação na Convenção-Quadro para o Controle do Tabaco (CQCT), se comprometendo no fortalecimento do tema. O estudo das elasticidades pode fornecer importantes contribuições para as políticas públicas. Para estimação das elasticidades se utilizou a Pesquisa Especial do Tabagismo (PETab) de 2008, divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). As elasticidades preço e renda da participação foram calculadas com o modelo *probit*, enquanto o modelo *tobit* foi usado para estimação das elasticidades da demanda, por considerar a censura da amostra. Encontrou-se correlação negativa em relação ao preço e à renda, indicando que políticas de elevação do preço podem ser eficazes para a redução do tabagismo, seja de forma isolada, seja associada a outras políticas.

Palavras-chave: tabagismo; políticas públicas; elasticidade-renda; elasticidade-preço.

JEL: I18; D12.

1. Sarah Lampreia e Roberta Costa contribuíram igualmente para este trabalho e são suas primeiras autoras. Os demais autores aparecem em ordem alfabética, sem relação com sua contribuição relativa.

2. Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Federal Fluminense (UFF). *E-mail:* <sarahlampreia@id.uff.br>.

3. Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Federal Fluminense (UFF). *E-mail:* <rmendes@id.uff.br>. Pelo apoio financeiro recebido a partir de agosto de 2013, que permitiu sua dedicação a este trabalho, a autora é grata ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic), financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e pela UFF.

4. Mestre em Saúde Coletiva pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). *E-mail:* <alinezbiz@gmail.com>.

5. Pesquisadora visitante no Centro de Estudos sobre Tabaco e Saúde da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz (Ensp/Fiocruz). *E-mail:* <veradacostaesilva1@gmail.com>.

6. Pesquisadora no Centro de Estudos sobre Tabaco e Saúde da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz (Ensp/Fiocruz). *E-mail:* <valeskacf@ensp.fiocruz.br>.

7. Diretor do Centro de Estudos de Integração e Desenvolvimento (Cindes). *E-mail:* <riglesias8@cindesbrasil.org>.

8. Professora na Faculdade de Economia da Universidade Federal Fluminense (UFF) e membro do Centro de Estudo sobre Desigualdade e Desenvolvimento (Cede) da mesma universidade. *E-mail:* <dani_carusi@hotmail.com>.

9. Professor na Faculdade de Economia da Universidade Federal Fluminense (UFF) e membro do Núcleo de Estudos em Educação do Centro de Estudo sobre Desigualdade e Desenvolvimento (NEE/Cede) da mesma universidade. *E-mail:* <waltenberg@economia.uff.br>.

1 INTRODUÇÃO

Responsável por mais de 13 mil mortes por dia em todo o mundo, o tabagismo é a principal causa de morte evitável, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2009). No Brasil, a PETab, realizada em 2008 pelo IBGE, aponta que 18,2% dos entrevistados declararam ser usuários correntes¹⁰ de algum produto do tabaco – fumado ou não (IBGE, 2008). Pinto e Pichon-Riviere (2012) estimam que, a cada ano, 130 mil brasileiros morram precocemente devido a doenças provocadas pelo tabagismo. Além disso, segundo o Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (Inca), de cada cem pacientes que desenvolvem câncer, trinta são fumantes.¹¹ Além das neoplasias, associa-se o uso do tabaco à ocorrência de outros tipos de doenças cujos tratamentos são custosos, como: cerebrovasculares (acidente vascular cerebral e aneurismas); cardiovasculares (infarto e hipertensão arterial); pulmonares (infecções respiratórias); úlcera do aparelho digestivo; trombose vascular; osteoporose; catarata; impotência sexual no homem e infertilidade na mulher; menopausa precoce; e complicações na gravidez, entre outras.

Além de representar perigo para a saúde pública, o tabagismo traz grandes custos para a sociedade, tanto custos tangíveis (assistência à saúde, perda de produção causada por morte ou adoecimento, entre outros), quanto intangíveis (decorrentes da morte de fumantes e de não fumantes, e do sofrimento dos próprios fumantes e familiares). Pinto e Pichon-Riviere (2012) tratam da carga econômica gerada pelo tabagismo para a economia do Brasil, ou seja, a magnitude econômica da epidemia. Em suas estimações, os autores apontaram que os custos do tabagismo para o setor de saúde foram de aproximadamente R\$ 20,68 bilhões, representando cerca de 0,5% do produto interno bruto (PIB) do Brasil em 2011. Os resultados da PETab mostram que 96,2% dos entrevistados acreditam que o tabaco causa doenças graves. Porém, mesmo com esse elevado nível de conhecimento sobre os malefícios associados ao tabagismo, cerca de 25 milhões de brasileiros consomem algum produto do tabaco, dos quais 58,90% declaram que nunca tentaram parar. Por outro lado, 41,07% declaram que já tentaram cessar, mas não conseguiram. Portanto, mais do que um problema de informação insuficiente, parece haver dificuldade de absorção da informação disponível ou de implementação da decisão de parar de fumar, ambas decorrências da dependência provocada pela nicotina.

Diante desse contexto, torna-se essencial a intervenção do Estado na forma de políticas públicas que busquem diminuir o número de fumantes e o nível de consumo, assim como estimulem a cessação. Para promover essas políticas de Estado em nível mundial, a OMS desencadeou o processo de negociação da CQCT, que consiste no primeiro tratado internacional de saúde pública. Tendo entrado

10. O IBGE classifica como fumantes correntes os fumantes diários e os fumantes ocasionais. Será usada essa definição no restante deste artigo.

11. Disponível em: <<http://www.actbr.org.br/tabagismo/numeros>>. Acesso em: 4 jul. 2013.

em vigor em 2005 e contando atualmente com 178 Estados-partes, a CQCT é composta por um conjunto abrangente de medidas voltadas à redução da demanda e da oferta de tabaco e cuja efetividade se apoia em uma extensa literatura científica. Entre as principais medidas de controle propostas incluem-se o banimento da propaganda, da promoção e do patrocínio de produtos do tabaco; a proibição de fumar em ambientes públicos fechados; e o aumento dos preços e dos impostos dos cigarros. Neste tratado, os Estados-partes promovem o fortalecimento do controle do tabagismo, pois se comprometem com o desenvolvimento de estratégias que levem em consideração as características do país, como o perfil da população e o ambiente sociopolítico. O tratado enseja a cooperação científica e técnica entre os países participantes na troca de informações.

Entre os diversos tipos de políticas que podem ser utilizadas para o combate do tabagismo, a OMS (2009) considera as políticas de preços e impostos como as intervenções mais eficazes para redução do consumo do tabaco. Entretanto, a economia do tabaco e o impacto e a eficácia dessas políticas ainda é um tema pouco explorado, principalmente nos países em desenvolvimento. Entre as publicações acadêmicas brasileiras voltadas para esse tipo de análise destacam-se as pesquisas de Carvalho e Lobão (1998), Iglesias (2006) e Iglesias *et al.* (2007). Enquanto esses três artigos estimam a elasticidade-preço do consumo utilizando dados agregados, este trabalho contribui para a literatura ao estimar tanto a elasticidade-preço da participação quanto do consumo utilizando microdados.

Outra questão relacionada ao tabagismo, passível de análise econômica e importante para as políticas públicas, é o perfil socioeconômico do consumidor de produtos derivados do tabaco. A relação entre pobreza e desigualdade na área da saúde, como a maior presença de morte prematura e debilidade em classes mais pobres, é amplamente verificada na literatura da economia da saúde (World Bank, 1993; 1997), sendo o tabagismo um possível contribuinte. Bobak *et al.* (2000) estudam a relação da mortalidade precoce e o tabagismo em quatro países desenvolvidos (Inglaterra e País de Gales, Estados Unidos, Polônia e Canadá), verificando que o fumo é responsável por grande parte da disparidade no risco de morte prematura para homens entre 35 e 69 anos de diferentes grupos socioeconômicos. Esse mesmo artigo aponta para a existência de uma correlação negativa entre prevalência do tabagismo e classe socioeconômica, fenômeno conhecido como “gradiente social da demanda por tabaco”.

Os dados da PETab mostram que, no Brasil, 57,2% dos fumantes correntes de cigarro industrializado possuíam, em 2008, uma renda domiciliar *per capita* de até 1 salário mínimo (SM),¹² 54,6% possuíam até sete anos de escolaridade e 36,2% tinham entre 8 e 11 anos, sugerindo a existência do gradiente na realidade brasileira (IBGE, 2008).

12. Calculado com o valor em vigor no mês de referência desta pesquisa (setembro de 2008): R\$ 415,00.

Nesse contexto, a estimação da elasticidade-preço da participação (isto é, da decisão do indivíduo de fumar ou não) e do consumo de cigarros pode ser uma importante ferramenta para possíveis direcionamentos de políticas públicas de controle do tabaco, por estimar o impacto na demanda, provocado por alterações marginais deste condicionante. Além disso, a estimação da elasticidade-renda fornece um perfil do consumidor, podendo guiar outros tipos de política. Essas elasticidades foram estimadas por meio do banco de dados da PETab, equivalente nacional da *global adult tobacco survey* (Gats),¹³ que foi incorporada à Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) de 2008. A fim de atingir os objetivos propostos neste artigo, recorre-se a duas técnicas econométricas distintas. As elasticidades preço e renda da participação são estimadas utilizando um modelo de probabilidade não linear (*probit*). As estimações das elasticidades do consumo com relação ao preço e à renda foram realizadas por meio de um modelo *tobit*, que considera a censura nos dados e possibilita que os estimadores sejam não viesados e consistentes. Para efeito de comparação com os resultados estimados no modelo *tobit*, estimou-se uma regressão linear múltipla por mínimos quadrados ordinários (MQO) sem considerar a existência de censura nos dados.

As estimativas encontradas foram condizentes com o esperado com base na literatura em termos qualitativos, embora de magnitudes inferiores às costumeiras. Conclui-se que as variações no preço impactam a participação e o consumo, ou seja, políticas de elevação do preço do cigarro podem ser eficazes na redução do tabagismo. A relação negativa entre renda e participação, assim como aquela entre renda e consumo, é um indicativo da presença do gradiente social na realidade brasileira.

Este artigo contém cinco seções, além desta introdução. A seção 2 expõe uma breve investigação sobre alguns estudos empíricos nacionais e internacionais e seus resultados, seguida por uma análise descritiva da base de dados utilizada na seção 3. Em seguida, na seção 4, apresenta-se a metodologia econométrica. A seção 5 apresenta e discute os resultados. Por fim, na seção 6 analisam-se algumas implicações dos resultados encontrados.

2 BREVE REVISÃO DA LITERATURA ECONÔMICA SOBRE TABAGISMO

O consumo de bens de vício, como o tabaco, ao ser incorporado na abordagem econômica, colocava em xeque um dos principais pressupostos do comportamento do consumidor: a racionalidade. Como explicar que o consumidor racional compromete seu principal objetivo, a maximização de seu bem-estar, ao consumir um bem de vício? Stigler e Becker (1977) argumentam que bens de vício são compatíveis

13. Pesquisa conduzida em quatorze países pela OMS e pelos Centros de Controle e Prevenção de Doenças (na sigla em inglês *centers for disease control and prevention* – CDC). Essa pesquisa tem por objetivo auxiliar os países a cumprir suas obrigações da CQCT da OMS por meio da expansão dos insumos para implementar e avaliar programas de controle de tabaco.

com a ideia de preferências estáveis. Um bem, para ser considerado viciante, não requer alteração nas preferências dos indivíduos. A condição realmente necessária é que o consumo passado deste bem afete o consumo presente, ou seja, que exista complementaridade entre seu consumo em dois períodos no tempo. Esse consumo passado acumulado se torna o *capital pessoal*, que é incluído na função de utilidade a ser maximizada.

Becker e Murphy (1988) apresentam uma modelagem compatível com a teoria microeconômica convencional, argumentando que o indivíduo, ao maximizar sua utilidade instantânea, considera outros momentos no tempo (descontados a uma taxa constante), concluindo que os benefícios de consumir os bens de vício são maiores do que os malefícios. Becker (1996) inclui na função utilidade novos conceitos como cultura, valores simbólicos, ética, moral e comportamentos alheios agrupados em uma outra forma de estoque, o *capital social*.

Dessa forma, tanto o capital pessoal quanto o capital social são entendidos como uma espécie de “estoque” capaz de afetar a utilidade presente e futura, envolvendo uma escolha intertemporal.¹⁴ Assim, combater o consumo de bens de vício significa alterar o comportamento do consumidor, de forma a modificar seu nível de capital pessoal e o comportamento dos indivíduos ao seu redor, que influenciam seu capital social, atingindo suas escolhas intertemporais de consumo, deteriorando a relação custo-benefício de fumar.

Carvalho e Lobão (1998) utilizaram três modelos para estimar a demanda por cigarros no Brasil no período 1983-1994. O primeiro é baseado na concepção do modelo adaptativo, em que o consumidor, ao decidir sobre o consumo do bem de vício, leva em conta um estoque desejado de consumo e ajusta o estoque atual ao estoque desejado por meio de um processo adaptativo. Os autores encontraram correlação negativa entre preço e consumo, e positiva entre renda e consumo. Os outros dois modelos estimados são baseados no conceito de racionalidade introduzido por Becker e Murphy (1988). No primeiro, o consumidor é racional, enquanto no segundo ele apresenta uma visão “míope”.¹⁵ Para o modelo adaptativo, os autores estimaram uma regressão linear usando MQO. Os modelos racionais foram estimados em dois estágios, utilizando o método de variáveis instrumentais (tratando o consumo futuro como variável endógena). Em ambos os modelos citados, a correlação entre preço e consumo estimada foi negativa, e aquela entre renda e consumo positiva.

14. O capital pessoal abrange consumo e experiências passadas, e o capital social as ações de outras pessoas. Neste sentido, atitudes como fumar são vistas como uma espécie de “investimento” no capital pessoal à medida que aumentam o “estoque” no período seguinte. O capital social pode ser afetado positivamente e negativamente por atitudes alheias, e o indivíduo, por não produzi-lo, tem pouca influência sobre ele. Desta forma, a convivência com fumantes, por exemplo, tem efeitos diretos sobre o nível de capital social.

15. Não considera as consequências futuras do vício.

Ao analisar o consumo de cigarros no Brasil no período 1991-2003, Iglesias (2006) constatou queda significativa do consumo legal acompanhada por aumento no consumo proveniente do comércio ilegal e informal de cigarros. O autor destacou como principal fraqueza das políticas brasileiras de controle do tabaco a falta de medidas efetivas de controle do mercado ilegal. Ele também tratou da atividade econômica relacionada ao tabaco e ao seu comércio, que muitas vezes é usada como entrave para efetivação de políticas para o seu controle, pois os representantes legais dos produtores de fumo e de cigarros¹⁶ alegam que estas gerariam perdas importantes de postos de trabalho. Neste aspecto, os dados oficiais revelaram que a ocupação na lavoura do fumo é menor do que publicam os produtores; o emprego na agricultura e a manufatura tem pequena participação no emprego total no campo; e os dados de emprego associados à produção do fumo parecem superestimados.

Para as estimações das elasticidades preço e renda o autor utilizou como *proxy* para o consumo o que denomina “consumo aparente”, obtido pela soma da produção nacional e da importação, subtraída da exportação. A disposição de dados de séries temporais possibilitou a introdução de uma defasagem no consumo, importante para captar efeitos intertemporais. Além disso, em sua estimação também incorporou uma variável que representava a taxa de câmbio, com o intuito de testar se a apreciação cambial¹⁷ poderia estimular a demanda por produtos contrabandeados. Utilizando o método de regressão linear por MQO, ele encontrou correlação positiva entre renda e consumo, porém não significativa. A elasticidade-preço de curto prazo estimada foi de -0,25, e a de longo prazo de -0,42, demonstrando que políticas de preço teriam mais efeito no longo prazo. A variável defasada de consumo apresentou correlação positiva e significativa com o consumo presente, corroborando a característica viciante do cigarro.

Com dados mais atualizados, abrangendo até o ano de 2005, o mesmo autor, agora com coautores (Iglesias *et al.*, 2007), refaz sua pesquisa, encontrando pequenas alterações. A elasticidade-preço de curto prazo estimada foi de -0,27, e a de longo prazo de -0,48, assim como a elasticidade-renda mantém-se positiva, porém não significativa. Os autores destacaram três mudanças fundamentais no mercado de cigarros no período estudado (1991-2005), a saber: *i*) forte aumento dos preços do cigarro legal até 1998; após este ano o preço cai em termos reais, pois os reajustes do imposto sobre produtos industrializados (IPI) eram esporádicos e não recompunham a inflação; *ii*) expansão do contrabando; e *iii*) aprovação de restrições mais abrangentes e mais informações à população sobre os impactos do consumo de cigarro na saúde.

16. Associação de Fumicultores do Brasil (Afubra), Sindicato do Fumo (Sindifumo) e Associação Brasileira de Fumo (Abifumo).

17. A apreciação cambial reduz o preço dos produtos importados *vis-à-vis* os produtos domésticos.

Chaloupka e Warner (2000) apresentam uma extensiva revisão bibliográfica da economia do tabagismo. Os autores discutem brevemente a relação entre renda e consumo, apontando que estudos iniciais encontraram uma relação positiva, concluindo que o cigarro industrializado era um bem normal. No entanto, estudos mais recentes encontraram uma relação negativa, apontando uma característica de bem inferior. É discutida, ainda, uma variada gama de artigos que estimam a elasticidade-preço da demanda. Eles discutem tanto dados agregados quanto microdados (artigos que usam esta estrutura também estimam as elasticidades para a participação), apresentando os benefícios e as limitações de cada tipo de estrutura. No geral, as elasticidades podem ser comparadas, apresentando magnitudes similares. As elasticidades-preço da demanda variam entre -0,14 e -1,23, mas sua maioria se encontra no intervalo entre -0,3 e -0,5. Todas as elasticidades apresentadas são negativas para cigarro industrializado, indicando que ele é um bem comum. Nos estudos que estimam a participação, sua elasticidade-preço também é negativa, embora haja exceções.

A literatura internacional identifica uma correlação negativa entre prevalência de tabagismo e classe socioeconômica, fenômeno que se costuma denominar “gradiente social da demanda por tabaco”. Bobak *et al.* (2000) investigam dados de diferentes países analisando a prevalência do tabagismo em diferentes conjunturas socioeconômicas, buscando compreender as consequências do tabaco para as classes sociais mais baixas (tanto absoluta quanto relativamente). Os autores reportam que, em 1995, a prevalência de tabagismo (fumantes diários) entre homens era mais elevada nos países de baixa e de média rendas (49%) do que em países de renda alta (38%). Para mulheres a situação era contrária, sendo sua incidência de 10% e de 22%, respectivamente. Eles também realizam comparações internacionais do gradiente social por meio de 74 estudos de 41 países com perfis socioeconômicos distintos, concluindo que a diferença na prevalência do tabagismo entre classes de baixo e de alto poder aquisitivo é maior em países de baixa renda.

Análises de tendência no tempo só foram feitas em países de alta renda, dada a disponibilidade de dados. Na maioria deles, o gradiente social tem aumentado ao longo do tempo. As classes mais altas, que foram as primeiras a aderir ao tabagismo, estão interrompendo o uso do tabaco (o mesmo parece estar acontecendo mais entre homens quando comparado às mulheres). Bobak *et al.* (2000) argumentam que isto é um indicativo de que as políticas governamentais contra o tabagismo não estão atingindo igualmente todas as classes. Esse tipo de mudança pode indicar que existe uma tendência na epidemia do tabaco de se desenrolar em estágios. Inicialmente é mais prevalente em grupos mais ricos, situação que se altera ao longo do tempo, tornando-se mais presente em grupos mais pobres. É possível que os países de baixa e de média rendas estejam passando por essa transição (Thun *et al.*, 2012). Além disso, essa tendência na epidemia do tabaco pode ser uma possível explicação

para as diferentes elasticidades-renda da demanda encontradas ao longo dos anos. Esse tipo de investigação exige um corte temporal maior, para o qual não existem dados apropriados no Brasil.

No caso brasileiro, existem evidências que apontam para este mesmo fenômeno. Comparando dados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN) de 1989, com os da PETab de 2008, na população de 15 anos ou mais de idade, Szklo *et al.* (2012) mostraram que o percentual de fumantes entre pessoas de zero a oito anos de escolaridade diminuiu de 34,5% para 22,0%, e entre pessoas de nove anos ou mais de escolaridade passou de 24,5% para 12,9%. Os autores destacaram que, apesar de o declínio, em termos de números absolutos, ter sido semelhante para os dois subgrupos, a redução relativa foi 13,6%, maior entre pessoas de escolaridade mais elevada (50,4%) do que entre as de escolaridade mais baixa (36,8%).

Jiménez-Ruiz e Miera-Juárez (2008) estimam as elasticidades preço e renda da participação e do consumo de tabaco no México utilizando dados em painel com uma base nacional de gastos e de rendas domiciliares. Além disso, trazem simulações do impacto do aumento na tributação, e, conseqüentemente, nos preços dos cigarros, sobre a decisão de fumar dos moradores do domicílio, o número de cigarros consumidos e a renda governamental auferida por meio dos impostos. Os autores utilizam um modelo *probit* para estimar as elasticidades preço e renda da participação, e regressão linear múltipla *log-log* para estimar as elasticidades para o consumo.¹⁸ As elasticidades encontradas na primeira regressão foram -0,06 para o preço e 0,25 para a renda; as elasticidades em relação ao consumo foram -0,45 e 0,24, respectivamente. Considerando o sinal positivo da elasticidade-renda para as duas regressões, os autores concluem que o gradiente social do consumo por tabaco não está presente no México, ao contrário do que se verifica na maior parte dos países.

Com as simulações, Jiménez-Ruiz e Miera-Juárez (2008) depreendem que ambas as elasticidades são estatisticamente significantes, tanto para a decisão de fumar, quanto para a quantidade de cigarros consumidos. Além disso, como a elasticidade-preço da segunda equação é menor que 1, a elevação dos impostos nos cigarros (10,0%, por exemplo) acarretaria em um aumento dos preços (12,4%), diminuiria o consumo (6,4%) e aumentaria a renda governamental (15,7%). Por isso, os autores concluem que políticas de controle do tabaco via aumento dos impostos seriam eficientes para o México, tanto pela diminuição do consumo quanto pelo aumento da renda governamental.

18. O artigo estima a demanda condicional por cigarro, pois só considera a demanda daqueles que participam do tabagismo.

3 METODOLOGIA

3.1 Dados

A base de dados utilizada neste artigo é a PETab, realizada em 2008 pelo IBGE, junto à coleta da Pnad. A realização da PETab contou com parceria da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS), por meio do Inca e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), além da orientação do Comitê Técnico Internacional do Gats. A PETab foi aplicada a uma subamostra aleatória de um terço dos domicílios da Pnad, contendo, pelo menos, um morador maior de 15 anos por domicílio, totalizando 39.425 entrevistas. A grande vantagem da aplicação da PETab junto à Pnad foi a de possibilitar o uso das informações do corpo básico da Pnad, sendo possível, por exemplo, relacionar o consumo de tabaco com variáveis socioeconômicas e demográficas.

Para este artigo escolheu-se analisar o consumo de cigarros industrializados por ser predominante na amostra – 81,3% dos consumidores de algum produto do tabaco (fumado e não fumado) consomem cigarro industrializado – e no qual uma política de preços pode ser mais impactante. Foram considerados participantes no tabagismo aqueles indivíduos que reportaram o consumo diário ou semanal, totalizando 5.026 fumantes diários e 808 fumantes ocasionais de cigarro industrializado.

3.2 Modelos

Com o objetivo de entender os efeitos que as variações de preço e de renda geram, trabalhou-se com duas estratégias empíricas. Inicialmente, o interesse recai sobre a participação no tabagismo. Logo, a variável dependente deste artigo é discreta, sendo definida como igual a 1 ($Y_i = 1$) se o indivíduo i participa do consumo de tabaco e, 0 caso contrário ($Y_i = 0$). Ou seja, não participa do consumo de tabaco. Estimou-se as elasticidades preço e renda sobre a participação no tabagismo, controlando para diversos fatores que também afetam esta decisão, tais como as características individuais relativas ao nível socioeconômico. Este modelo pode ser escrito conforme equação (1).

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{preço})_i + \beta_2 \ln(\text{renda})_i + \beta_3 X_i + u_i, \quad (1)$$

onde X_i contém vários fatores individuais que afetam a participação no tabagismo, que serão detalhados na próxima seção.

Como a variável y é binária, optou-se por estimar a equação (1) usando o modelo *probit*. Foram estimados dois modelos *probit*, o primeiro contendo somente as variáveis de interesse, e adicionou-se os controles no segundo. Em (2) está o modelo com controles estimado.

$$\begin{aligned}
\Pr(y = 1|x) = & \Phi(\beta_0 + \beta_1 \lnrenda + \beta_2 \lnpreco + \beta_3 educ + \beta_4 idade \\
& + \beta_5 idade^2 + \beta_6 mulher + \beta_7 negro + \beta_8 norte \\
& + \beta_9 nordeste + \beta_{10} centro-oeste + \beta_{11} sul + \beta_{12} rural \\
& + \beta_{13} semtrabalho),
\end{aligned} \tag{2}$$

onde Φ é a função de distribuição cumulativa de uma variável aleatória normal padrão.

Para auferir as elasticidades preço e renda do consumo de cigarro industrializado foi utilizado o modelo de regressão *tobit*, considerado mais apropriado por levar em consideração a censura nos dados, já que na amostra utilizada a variável dependente não é observada para grande parte dos indivíduos que a compõem (somente 14,8% da amostra é consumidora de cigarro industrializado). Ou seja, considera como censura os indivíduos que não consomem nenhuma unidade de cigarro.

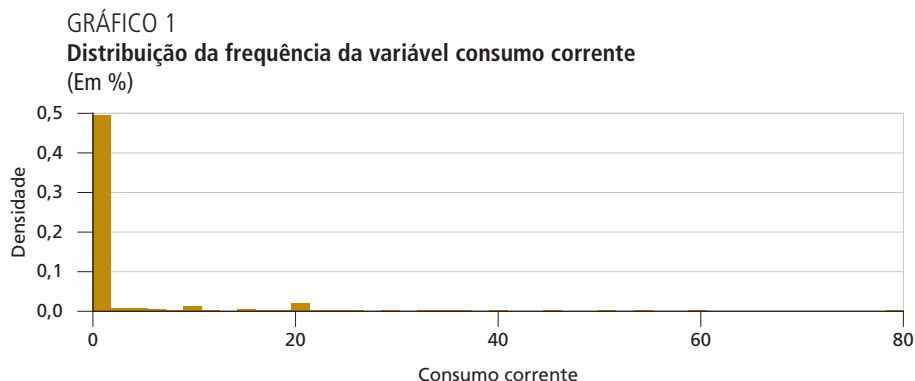
O gráfico 1 apresenta a distribuição da frequência da variável em questão, e é possível verificar que na maioria das observações o consumo corrente é nulo. O modelo *tobit*, aqui privilegiado, incorpora na estimação a razão inversa de Mills com intuito de corrigir o viés de seleção (Heckman, 1979). Não considerar a censura dos dados pode gerar resultados viesados. Estimou-se uma regressão linear múltipla por MQO para fins de comparação. Foi estimada a mesma especificação descrita na equação (1), contudo, a variável dependente aqui não é mais binária, e sim o número de cigarros industrializados fumados diariamente.¹⁹

Como a variável de consumo neste artigo não é observada para quem não fuma, estimou-se considerando essa censura em um modelo *tobit*. Cria-se uma variável latente y_i^* (não observada) que capta este comportamento discreto do consumo de cigarros, conforme descrito na equação (3).

$$\left. \begin{aligned} y_i &= y_i^* \text{ se } y_i^* > 0 \\ y_i &= 0 \text{ se } y_i^* \leq 0 \end{aligned} \right\} \tag{3}$$

Quando a variável latente $y_i^* > 0$, o indivíduo consome uma quantidade positiva de cigarros e, quando menor ou igual a 0, a quantidade de cigarros consumida é nula.

19. A construção dessa variável será detalhada na próxima seção.



Fonte: Pnad e PETab de 2008/IBGE.
 Elaboração dos autores.

Em virtude da natureza do modelo *tobit* estimado, foram calculados três efeitos marginais e elasticidades diferentes para o consumo. Estes efeitos e elasticidades são feitos para:

- a probabilidade não censurada $P(y > 0 | x)$, isto é, considera o consumo nulo – de um indivíduo consumir ou não unidades positivas de cigarro industrializado;
- o valor predito do consumo de cigarros sem censura, ou seja, considerando todos níveis de consumo: $E(y|x)$;
- o valor predito do consumo de cigarros condicionado àqueles que têm consumo positivo: $E(y|x, y > 0)$.

Para o cálculo dos efeitos marginais, optou-se por fazer o efeito parcial médio, ou seja, computa-se o efeito marginal para observação na amostra e, em seguida, retira-se a média destes efeitos individuais.

3.3 Variáveis

As variáveis independentes escolhidas são as comumente utilizadas na literatura de consumo de tabaco que foca em estimar os determinantes da demanda.²⁰ Da mesma forma, nas variáveis de interesse, preço e renda, aplicou-se logaritmo, técnica bastante utilizada para aproximar suas distribuições da distribuição normal e para facilitar a interpretação dos coeficientes estimados. Buscou-se controlar para variáveis que descrevessem o perfil socioeconômico dos indivíduos, e capturar as diferenças entre localização de residência, incluindo as cinco macrorregiões brasileiras e a área rural/urbana. Visando verificar se a atividade laboral impacta no tabagismo, a variável sem trabalho

20. Gallet e List (2003) realizam uma meta-análise com 86 estudos. Em sua maioria, os estudos utilizam, entre outras, essas variáveis.

refere-se aos indivíduos da amostra que não trabalhavam na semana de referência da pesquisa (Jiménez-Ruiz *et al.*, 2008).²¹ Estas variáveis atuam com a renda para determinar um perfil socioeconômico do consumidor, podendo guiar políticas que não sejam relacionadas com o preço, como programas de cessação ou políticas de prevenção com enfoque nas iniquidades socioeconômicas. As variáveis utilizadas estão dispostas no quadro 1.

QUADRO 1
Descrição das variáveis utilizadas nas estimações

Variáveis dependentes	
Consumo corrente	Consumo unitário de cigarros industrializados por dia.
Fumantes correntes	Variável binária que assume valor 1 quando o indivíduo fuma, isto é, participa do consumo de cigarros industrializados.
Variáveis independentes	
Renda	Log do rendimento mensal domiciliar <i>per capita</i> .
Preço	Log do preço predito do maço de cigarros para fumantes e não fumantes.
Educação	Anos de estudo do respondente.
Idade	Idade do respondente.
Mulher	Dummy que assume valor 1 quando o indivíduo é mulher, e 0 quando é homem.
Negro	Dummy que assume valor 1 quando o indivíduo se declarou preto ou pardo, e 0 caso contrário.
Norte	Dummies das macrorregiões brasileiras, considerando como referência a região Sudeste.
Nordeste	
Centro-Oeste	
Sul	
Rural	Dummy que assume valor 1 quando o indivíduo reside em uma área rural, e 0 caso contrário.
Sem trabalho	Dummy que assume valor 1 quando o indivíduo não está trabalhando, e 0 caso contrário.

Elaboração dos autores.

Na estimação do consumo corrente, duas dificuldades foram encontradas: a falta de resposta exata para fumantes diários que fumavam menos de um cigarro por dia e fumantes ocasionais que fumavam menos de um cigarro por semana. Para não desconsiderar esses indivíduos da amostra, optou-se por atribuir o valor de meio cigarro para os fumantes que declaram fumar menos de um cigarro por dia e aproximadamente 0,07 (obtido por meio da divisão de meio cigarro por sete dias) para os que declaram fumar menos de um cigarro por semana, transformando a variável consumo em consumo diário.

Porém, de todas as variáveis utilizadas, a que demanda mais atenção é o preço por apresentar dois problemas.

21. Incluem pessoas que poderiam estar procurando um trabalho ou inativas.

- 1) Falta de informação para a maioria dos indivíduos da amostra, pois somente 81,6% dos consumidores de cigarro industrializados responderam à questão sobre preço, e não há informação de preços com os quais os não fumantes se confrontariam se cogitassem fumar.
- 2) Considerando que o preço pago pelo consumidor reflete parte de suas preferências, a variável é potencialmente endógena.

Iglesias (2006) contorna esse problema utilizando um preço médio nacional de uma cesta de cinco cigarros. Embora tenha um alto nível de agregação, esta medida foi possível, pois se tratava de dados de séries temporais. Carvalho e Lobão (1988) consideraram o preço das três principais marcas de cigarro consumidas a fim de captar possíveis distorções causadas pelo efeito substituição.

Jiménez-Ruiz e Miera-Juárez (2008) comentam que alguns artigos utilizam a técnica de variáveis instrumentais (alíquota de tributação de cigarro, por exemplo) para corrigir o primeiro problema. Em seus estudos, os autores não possuíam uma variável que pudesse funcionar como instrumento e optaram por outro método. Eles calcularam preços médios para grupos de domicílios que compartilham certas características (estado, *status* socioeconômico e área de residência), designando esses preços para todos os domicílios com estas particularidades – mesmo os domicílios não fumantes. Desta forma, o problema de falta de informação do preço é contornado. Os autores também afirmam que assim se resolve parcialmente a potencial endogeneidade. Porém, isso é discutível; dado que se usam variáveis do próprio banco, é possível argumentar que a endogeneidade permaneça, só que de uma forma diferente. Além disso, a variabilidade do preço fica limitada. Apesar desses problemas, a técnica aplicada é uma boa saída para a falta de informação.

Na base trabalhada também não foi identificado um possível instrumento. No Brasil, existe uma homogeneidade nas alíquotas de tributação de cigarro por meio dos estados e das macrorregiões (Silva *et al.*, 2013), por isso este não seria um bom instrumento. Desta forma, foi aplicado um procedimento similar ao discutido acima, sabendo-se das dificuldades relacionadas a este método. Seguindo a recomendação de Wilkins e Yürekli (2004), foi estimado um preço para todos os indivíduos na amostra, fumantes e não fumantes, por meio de uma regressão linear múltipla por MQO utilizando como variáveis independentes as mesmas utilizadas nos dois modelos estimados (*probit* e *tobit*). A escolha das variáveis independentes se baseia na suposição de que pessoas com o mesmo perfil socioeconômico se defrontariam com o mesmo preço. A variável dependente do modelo foi uma variável original do banco de dados que informava o preço pago por cigarros industrializados na última compra realizada.²²

22. Trata-se de um motivo adicional para se estimar a demanda somente de cigarro industrializado, pois a estimação do consumo de todos os tipos de cigarros utilizando o preço informado poderia se basear em informações não comparáveis. A pesquisa define cigarro contendo os seguintes produtos do tabaco: cigarro industrializado, de palha ou enrolados a mão, de cravo (ou *kretec* ou de bali) e *bidou* (cigarro indiano).

A regressão para estimação do preço predito foi significativa. Além disso, para os fumantes que possuem informação de preço na variável original do banco, os preços preditos apresentaram pequena diferença dos preços observados, indicando que sua utilização seria uma boa *proxy* para a falta de informação dos não fumantes. Diante da boa aproximação da regressão decidiu-se por aplicar os preços preditos para todas as observações da amostra, ou seja, fumantes e não fumantes. Para evitar a perda de variabilidade do preço foi adicionado um componente aleatório gerado por meio de uma distribuição normal, conforme descrito em Silva *et al.* (2013). Logo, foram imputados os preços preditos desta estimação, somados a um componente aleatório, tanto para não fumantes quanto para fumantes.

4 ANÁLISE DESCRITIVA

Os resultados da PETab indicaram que 18,2% dos entrevistados declararam ser usuários correntes de algum produto do tabaco (fumado ou não), sendo 14,8% consumidores de cigarros industrializados. Na tabela 2 estão expostos os percentuais de indicadores socioeconômicos entre fumantes e não fumantes. Conforme ilustrado, homens têm maior proporção de fumantes de cigarros industrializados do que as mulheres (18,3% e 11,9%, respectivamente). A incidência de fumantes foi maior entre os residentes em áreas urbanas em comparação com os residentes das áreas rurais. Destaca-se, também, um maior percentual de fumantes negros em comparação com os não negros. Na comparação entre os indivíduos com e sem trabalho, a diferença do percentual de fumantes é de aproximadamente 4,7 pontos percentuais (p.p). Outros indicadores importantes são a educação média e a média do rendimento domiciliar *per capita*, que sugerem a existência de gradiente social do consumo por tabaco. A distribuição entre as faixas de renda por situação do fumante (tabela 3) indica que a incidência de fumantes é maior nos que se declararam sem rendimentos e nas faixas com rendas mais baixas. Entretanto, a partir de 1 SM, a prevalência do número de fumantes passa a diminuir, atingindo o menor percentual na maior faixa salarial.

TABELA 1
Resumo estatístico

	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Fumantes correntes ¹	0,148	0,355	0	1
Consumo corrente	1,720	5,755	0	80
Renda	6,010	1,012	1,386	10,513
Preço	0,885	0,410	-0,893	2,599
Educação	7,372	4,513	0	15
Idade	40,839	17,284	15	103

(Continua)

(Continuação)

	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Mulher	0,542	0,498	0	1
Negro	0,527	0,499	0	1
Norte	0,117	0,321	0	1
Nordeste	0,303	0,460	0	1
Centro-Oeste	0,114	0,317	0	1
Sul	0,161	0,368	0	1
Sudeste	0,305	0,460	0	1
Rural	0,146	0,353	0	1
Sem trabalho	0,387	0,487	0	1

Fonte: Pnad e PETab de 2008/IBGE.

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Os fumantes representados nesta tabela, e nas subsequentes deste artigo, são somente os de cigarros industrializados.

Obs.: Esta tabela refere-se à amostra completa da PETab.

TABELA 2

Características socioeconômicas por situação do fumante

(Em %)

	Fumantes correntes	Não fumantes
Mulher	11,9	88,1
Homem	18,3	81,7
Negro	15,4	84,6
Não negro	14,1	85,9
Rural	12,9	87,7
Urbano	15,1	84,9
Sem trabalho	11,9	88,1
Com trabalho	16,6	83,4
Norte	13,7	86,3
Nordeste	13,0	87,0
Centro-Oeste	14,3	85,7
Sul	18,2	81,8
Sudeste	15,4	84,6
	Fumantes correntes (média)	Não fumantes (média)
Renda (R\$)	641,33	719,09
Idade	41,9	40,7
Educação	6,6	7,5

Fonte: Pnad e PETab de 2008/IBGE.

Elaboração dos autores.

TABELA 3
Distribuição de faixa de renda por situação do fumante
(Em %)

	Fumantes correntes	Não fumante
Sem rendimento	24,1	75,9
Até 1/4 SM	16,6	83,4
Mais de 1/4 até 1/2 SM	15,5	84,5
Mais de 1/2 até 1 SM	15,0	85,0
Mais de 1 até 2 SM	14,9	85,1
Mais de 2 até 3 SM	14,9	85,9
Mais de 3 até 5 SM	12,1	88,0
Mais de 5 SM	10,8	89,2

Fonte: Pnad e PETab de 2008/IBGE.
Elaboração dos autores.
Obs.: SM = salário mínimo.

Conforme já mencionado, Bobak *et al.* (2000) destacavam que em países de média e de baixa rendas a prevalência de fumantes diários entre os homens é maior do que entre as mulheres, sendo o mesmo encontrado para os dados aqui analisados. Essa tendência passa a ser contrária nos países de renda alta, em que a prevalência do fumo tem diminuído entre os homens e aumentado entre as mulheres. Nesses países, o tabagismo também é prevalente entre os desempregados em comparação aos empregados. Para países de baixa e de média rendas, o consumo também é maior em áreas urbanas, parcialmente devido ao nível mais elevado de renda e promoção de tabaco.

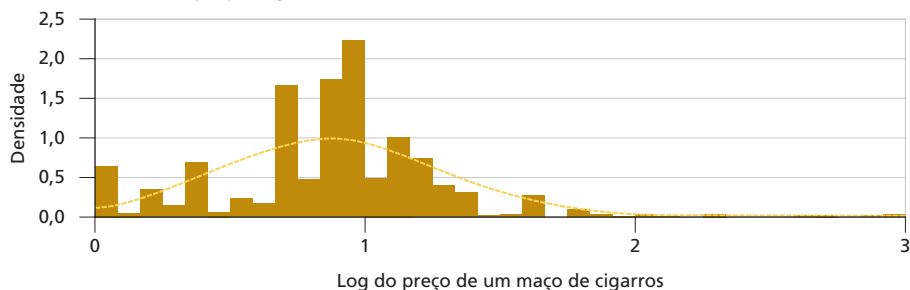
Bobak *et al.* (2000) informam que a média de consumo em países de média e de baixa rendas é de treze cigarros por dia, enquanto em países de alta renda esta média sobe para vinte/dia. A média de cigarros industrializados consumidos diariamente na amostra utilizada neste artigo foi de 11,6/dia, um pouco abaixo do limite inferior reportado (considerando somente consumo positivo; considerando o consumo nulo a média passa a ser 1,7/dia).

O gráfico 2 mostra a distribuição da variável original do banco de dados e a variável estimada. É possível observar que, com o tratamento que lhe foi dado, a variável se aproxima de uma distribuição normal, tornando-se mais apropriada para inferências. Além disso, ao diminuir o valor máximo assumido pela variável, também foi possível amenizar prováveis distorções causadas pela presença de *outliers*.

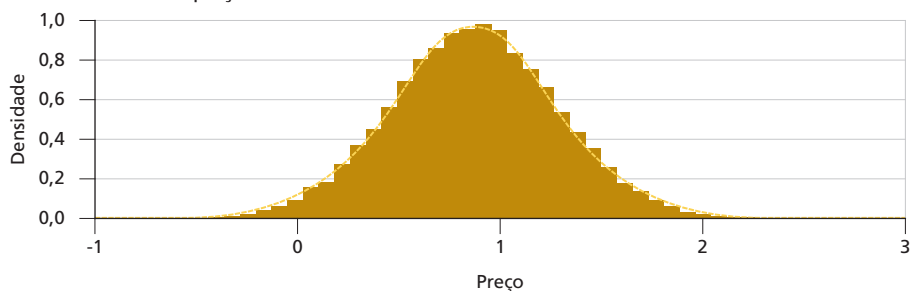
GRÁFICO 2

Variável original e variável estimada (log do preço predito do maço de cigarros para fumantes e não fumantes)

2A – Variável preço original



2B – Variável preço estimada



Fonte: Pnad e PETab de 2008/IBGE.
Elaboração dos autores.

5 RESULTADOS

As estimativas encontradas foram condizentes com a literatura e estão apresentadas nas tabelas 4 e 5. As elasticidades preço e renda da participação foram estimadas por meio de um modelo *probit*, conforme pode ser visto na tabela 4. Foram feitas duas especificações, a primeira contendo somente as variáveis de interesse (preço e renda), e a segunda incluindo controles individuais adicionais, de forma a verificar se os efeitos são mantidos. Não houve alteração na direção dos efeitos, porém o preço não permaneceu significativo, sendo a única variável não significativa a 10%. Apesar disso, seu *p*-valor foi relativamente baixo (0,132). A porcentagem corretamente predita do *probit* foi alta (85,31%), sendo um indicativo de uma boa especificação do modelo. Ambas as variáveis de interesse apresentaram sinal negativo, implicando que a probabilidade de o indivíduo participar no tabagismo declina com o aumento da renda e com os aumentos no preço do maço de cigarros industrializados.

Na estimação do modelo *tobit*, foram encontrados resultados estatisticamente significativos para um dos componentes da razão inversa de Mills (σ), sendo um indicativo de que para este caso a estimação, utilizando este modelo, apresenta coeficientes não viesados e consistentes. A variável preço também não foi significativa a 10%, porém apresentou um *p*-valor baixo (0,127). As variáveis renda e preço também apresentaram sinal negativo; portanto, o número de cigarros consumidos diariamente também declina com o aumento da renda e com os aumentos no preço do maço de cigarros industrializados.

No restante das variáveis, a direção foi igual nos dois modelos, por isso analisou-se conjuntamente. Além disso, eles corroboram as análises descritivas da amostra – exceto pelo sinal positivo da região Sul em relação ao Sudeste (suprimido na regressão). O sinal negativo da variável educação indica que quanto maior o nível educacional do indivíduo, menor é a sua probabilidade de fumar e de consumir cigarros industrializados. Idade possui sinal positivo, o que implica na elevação da probabilidade de participação e do consumo a cada ano adicional de vida. Entretanto, essa relação não é linear nem para a participação nem para o consumo, conforme pode ser verificado pelo sinal negativo da variável idade ao quadrado.

Negros, quando comparados aos não negros, possuem uma maior probabilidade de fumar e um maior nível de consumo. Já as mulheres apresentam uma menor probabilidade de participação no tabagismo e um consumo menor, quando comparadas aos homens. Comparou-se as quatro macrorregiões incluídas na regressão com a região Sudeste. A região Sul tem uma maior probabilidade de participação e nível de consumo.²³ Os sinais negativos das três outras macrorregiões apontam que suas probabilidades de participação e nível de consumo são menores. O mesmo ocorre com a variável rural, após a inclusão de controles. O sinal negativo da última variável significa que um indivíduo que não está trabalhando possui chances menores de participar do tabagismo, além de consumir menos.

TABELA 4

Modelo *probit* para participação no consumo de cigarro industrializado (variável dependente, fumantes correntes, assume probabilidade 1 se o indivíduo participa do tabagismo, e 0 caso contrário)

Variáveis explicativas	Modelo 1		Modelo 2	
	Coeficientes	Efeitos marginais	Coeficientes	Efeitos marginais
Renda	-0,0461*** (0,00809)	-0,0106*** (0,00186)	-0,0392*** (0,0108)	-0,00851*** (0,00229)

(Continua)

23. Não foi realizada uma investigação aprofundada desse resultado, porém, acredita-se que isso possa estar relacionado ao fato de a região ser a maior produtora de tabaco no Brasil, ou então com clima e características da origem europeia da população.

(Continuação)

Variáveis explicativas	Modelo 1		Modelo 2	
	Coefficientes	Efeitos marginais	Coefficientes	Efeitos marginais
Preço	-0,112*** (0,0198)	-0,0258*** (0,00459)	-0,0317 (0,0210)	-0,00688 (0,00462)
Educação	- -	- -	-0,0327*** (0,00241)	-0,00709*** (0,000516)
Idade	- -	- -	0,0595*** (0,00278)	0,0129*** (0,000591)
Idade ²	- -	- -	-0,000670*** (3,16 e -05)	-0,000145*** (6,63 e -06)
Mulher	- -	- -	-0,266*** (0,0171)	-0,0586*** (0,00380)
Negro	- -	- -	0,0658*** (0,0182)	0,0142*** (0,00390)
Norte	- -	- -	-0,118*** (0,0290)	-0,0244*** (0,00572)
Nordeste	- -	- -	-0,169*** (0,0222)	-0,0353*** (0,00449)
Centro-Oeste	- -	- -	-0,0856*** (0,0286)	-0,0179*** (0,00576)
Sul	- -	- -	0,133*** (0,0248)	0,0303*** (0,00589)
Rural	- -	- -	-0,229*** (0,0253)	-0,0454*** (0,00447)
Sem trabalho	- -	- -	-0,0890*** (0,0200)	-0,0191*** (0,00419)
Constante	-0.676*** (0.0482)	- -	-1,481*** (0,0871)	- -
Observações	37.510	37.510	37.510	37.510

Fonte: Pnad e PETab de 2008/IBGE.

Elaboração dos autores.

Notas: * p<0,1.

** p<0,05.

*** p<0,01.

Obs.: Erros-padrão robustos entre parênteses.

Ao se comparar os resultados do modelo *tobit* (coluna b da tabela 5) com os resultados do modelo MQO (coluna a da tabela 5), as diferenças mostram-se relevantes. Conforme discutido anteriormente, o modelo MQO não considera a censura existente nos dados, presente devido à grande frequência de não consumidores de cigarro industrializado na amostra. Ao fazer isso, desconsidera-se o viés de seleção,

gerando estimadores enviesados para baixo, enquanto o *tobit* contempla a razão inversa de Mills, permitindo corrigir este viés. Comparando os coeficientes e os sinais, pode-se ver que a estimativa da variável renda do MQO foi positiva, ocorrendo o contrário com o estimado pelo método *tobit*. Os coeficientes das variáveis renda, preço, negro e sem trabalho não foram estatisticamente significativos para MQO, contrariamente ao encontrado nos resultados estimados com o modelo *tobit*. Além disso, para os outros coeficientes as estimações seguiram nas mesmas direções, reforçando somente as diferenças nas magnitudes de acordo com a interpretação escolhida. Ressalte-se que a relação inversa entre participação e consumo com renda, preço, educação e ser mulher e a relação direta com ser negro e com o aumento da idade estão em consonância com grande parte da literatura nacional e internacional.

TABELA 5

MQO e *tobit* para consumo de cigarros industrializados (variável dependente, consumo corrente)

Variáveis explicativas	MQO (a)	<i>Tobit</i> (b)	Efeitos marginais		
			$P(y>0 x)$	$E(y x, y>0)$	$E(y x)$
Renda	0,0333 (0,0398)	-0,480** (0,228)	-0,00478** (0,00220)	-0,0898** (0,0414)	-0,0644** (0,0296)
Preço	-0,0907 (0,0746)	-0,673 (0,441)	-0,0067 (0,00444)	-0,126 (0,0834)	-0,0901 (0,0598)
Educação	-0,0875*** (0,00904)	-0,667*** (0,0507)	-0,00664*** (0,000495)	-0,125*** (0,00935)	-0,0894*** (0,00671)
Idade	0,177*** (0,00728)	1,380*** (0,0615)	0,0137*** (0,000576)	0,258*** (0,0110)	0,185*** (0,00783)
Idade ²	-0,00193*** (7,70 e -05)	-0,0154*** (0,000695)	-0,000153*** (6,46 e -06)	-0,00288*** (0,000124)	-0,00206*** (8,78 e -05)
Mulher	-0,999*** (0,0627)	-6,215*** (0,366)	-0,0628*** (0,00367)	-1,172*** (0,0686)	-0,854*** (0,0511)
Negro	0,0868 (0,0645)	1,127*** (0,379)	0,0112*** (0,00375)	0,211*** (0,0706)	0,151*** (0,0505)
Norte	-0,816*** (0,0905)	-3,645*** (0,596)	-0,0337*** (0,00530)	-0,657*** (0,107)	-0,441*** (0,0672)
Nordeste	-0,654*** (0,0766)	-4,013*** (0,466)	-0,0384*** (0,00429)	-0,735*** (0,0840)	-0,509*** (0,0562)
Centro-Oeste	-0,296*** (0,105)	-1,861*** (0,604)	-0,0179*** (0,00552)	-0,341*** (0,108)	-0,236*** (0,0719)
Sul	0,552*** (0,105)	3,064*** (0,524)	0,0321*** (0,00564)	0,589*** (0,101)	0,444*** (0,0800)

(Continua)

(Continuação)

Variáveis explicativas	MQO (a)	Tobit (b)	Efeitos marginais		
			$P(y>0 x)$	$E(y x, y>0)$	$E(y x)$
Rural	-0,752*** (0,0828)	-5,079*** (0,532)	-0,0460*** (0,00431)	-0,906*** (0,0898)	-0,597*** (0,0541)
Sem trabalho	-0,0948 (0,0673)	-1,444*** (0,422)	-0,0143*** (0,00406)	-0,269*** (0,0769)	-0,191*** (0,0543)
Constante	-0,351 (0,276)	-36,29*** (1,943)			
Sigma		21,70*** (0,258)			
Observações	37.510	37.510	37.510	37.510	37.510
R ² / Log da verossimilhança	0,032	-33.841,949			

Fonte: Pnad e PETab de 2008/IBGE.

Elaboração dos autores.

Notas: * p<0,1.

** p<0,05.

*** p<0,01.

Obs.: Erros-padrão robustos entre parênteses.

As elasticidades estão dispostas na tabela 6. A elasticidade-renda do modelo *probit* com os controles implica que um aumento de 10% no rendimento mensal domiciliar *per capita* reduz em 0,63% a probabilidade de participação dos indivíduos no tabagismo. A elasticidade-preço indica que o aumento de 10% do preço do maço de cigarros industrializados resulta em uma diminuição de 0,51% da probabilidade dos indivíduos em participar desse tipo de demanda. A elasticidade-preço da participação é próxima à encontrada por Jiménez-Ruiz e Miera-Juárez (2008), enquanto a elasticidade-renda apresenta direção contrária e de magnitude menor.

Conforme já descrito na seção 3, foram calculados três efeitos marginais e elasticidades diferentes para o consumo usando a modelagem *tobit*. Na segunda linha da tabela 6, apresenta-se as elasticidades referentes a $P(y>0|x)$. Um aumento de 10,00% no preço conduz a uma redução de 0,50% na probabilidade de se consumir cigarros, enquanto o mesmo aumento na renda resulta em uma queda de 0,36%.

Na terceira linha tem-se as elasticidades condicionadas ao consumo maior que 0, ou seja, para aqueles que consomem um número positivo de cigarros, um aumento de 10,00% no preço acarretaria em uma diminuição de 0,11% do consumo; e um aumento de 10,00% na renda causaria uma queda de 0,08% no consumo. Estas elasticidades podem ser comparadas às estimadas por Jiménez-Ruiz e Miera-Juárez (2008). A elasticidade-preço do consumo possui a mesma direção, porém com magnitude menor, e a elasticidade-renda do consumo também tem direção contrária (especificidade mexicana) e magnitude menor. Comparando com Chaloupka e Warner (2000), as elasticidades encontradas são menores em magnitudes do que as usualmente encontradas.

Na última linha da tabela 6, considerando o consumo nulo, tem-se que um aumento de 10,00% no preço reduz o consumo em 0,61%; já o mesmo aumento na renda diminuiu em 0,44% o consumo.

TABELA 6

Elasticidades preço e renda da participação e consumo de cigarros industrializados

	Preço	Renda
Elasticidade da participação	-0,051	-0,063
Elasticidade do consumo		
$P(y>0 x)$	-0,050	-0,036
$E(y x, y>0)$	-0,011	-0,008
$E(y x)$	-0,061	-0,044

Fonte: Pnad e PETab de 2008/IBGE.

Elaboração dos autores.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo tem por objetivo estimar as elasticidades preço e renda da participação no tabagismo e no consumo de cigarros industrializados. O conhecimento das elasticidades destes importantes condicionantes no consumo de tabaco aponta as características específicas deste mercado e conduzem a instrumentos mais eficazes para seu combate. Para tanto, foi estimado um *probit* para participação e um modelo *tobit* para o consumo, considerados mais apropriados para atingir tais objetivos. As estimativas encontradas foram condizentes com o esperado com base na literatura. Embora a variável preço não tenha sido significativa a 10%, seu *p*-valor é baixo nos dois modelos, sendo 0,132 no *probit* e 0,127 no *tobit*. As variáveis de controle fornecem um perfil dos subgrupos socioeconômico de maior consumo de cigarros industrializados que pode ser útil para guiar políticas focalizadas.

As baixas elasticidades-preço encontradas neste estudo, quando comparadas com estimações de outros trabalhos já discutidas, certamente podem ser parcialmente justificadas pela fragilidade da variável preço, de modo que novos estudos, preferencialmente com painéis de dados, precisam ser realizados. Contudo, as baixas elasticidades identificadas aqui – pendentes de confirmação por novas investigações – poderiam ser interpretadas com base na evolução dos preços de cigarros praticados no Brasil, os quais, segundo estudo realizado por Iglesias (2008) para a Aliança de Controle do Tabagismo (ACT)²⁴ somente começaram a subir a partir de 2007; ou seja, o preço do cigarro ainda era muito baixo no Brasil no

24. A ACT é uma organização não governamental com objetivo de promoção de ações para a diminuição do impacto sanitário, social, ambiental e econômico gerado pela produção, pelo consumo e pela exposição à fumaça do tabaco. É composta por organizações da sociedade civil, associações médicas, comunidades científicas, ativistas e pessoas comprometidas com a redução da epidemia tabagista.

período analisado quando comparado com os outros países, tornando a demanda pouco sensível a suas variações. Sendo excessivamente barato, oscilações marginais no seu preço podem não produzir grandes variações na demanda; fossem os preços mais elevados, os efeitos poderiam ser mais substanciais.

Foi encontrada uma relação negativa entre as variáveis dependentes e as variáveis de interesse, identificando a presença de gradiente social do consumo por tabaco e possibilidade de redução do tabagismo por meio de políticas de elevação do preço, tanto na diminuição do número de cigarros consumidos quanto na probabilidade dos não fumantes de ingressarem no tabagismo ou dos fumantes de abandonarem o tabagismo. Estes resultados apontam para duas implicações imediatas, já evidenciadas em estudos prévios realizados em outros países. Dado que as variações no preço impactam na participação e no consumo, políticas que visem aumentar o preço do cigarro são potencialmente eficazes no controle do tabagismo.

Outra implicação interessante da baixa elasticidade-preço é proporcionar uma evidência contrária a um alegado efeito colateral de um eventual aumento de impostos sobre o cigarro: a inevitável queda brutal de receita proveniente de tributos incidentes sobre o cigarro. Evidentemente, se houver deslocamento de consumo de produtos legais para ilegais, haverá queda de arrecadação.

Entretanto, ao analisar as diferentes elasticidades do consumo, é possível verificar que a elasticidade-preço do consumo só para fumantes possui magnitude menor quando comparada à elasticidade-preço para todos os níveis de consumo, ou seja, incluindo os não fumantes. Isto significa que o preço parece ser bastante eficaz na prevenção do tabagismo, e moderadamente eficaz na sua diminuição. Para atingir um impacto considerável, por meio do preço, na demanda entre os já fumantes a variação deve ser relativamente alta. Os resultados sugerem que afetar a demanda daqueles que já são consumidores neste mercado requer uma política tributária mais agressiva. Estes resultados fazem sentido quando se considera que o cigarro é classificado como um bem de vício. Para indivíduos que já são consumidores, é possível que outras políticas abordem a dependência de maneira mais direta, o que possivelmente teria efeito cumulativo com as políticas fiscais. Este resultado reforça a importância da associação de políticas não ligadas aos preços como ferramentas importantes para controle do tabagismo, como programas de cessação, políticas de provisão de informação e demais políticas mencionadas na introdução.

Por fim, em relação à elasticidade-renda, aumentos no rendimento mensal domiciliar *per capita* têm maior impacto na diminuição da participação do que no consumo. Este resultado abre espaço para uma discussão existente na literatura internacional possivelmente ainda não abordada na literatura brasileira: se o tabagismo tem maior prevalência entre os indivíduos de classes sociais mais

baixas, é possível que impostos sobre cigarros sejam regressivos.²⁵ Diversos autores argumentaram a favor dessa posição, porém estudos mais recentes incluem em suas análises a inconsistência intertemporal do consumidor, considerando que o preço maior incentivaria os indivíduos a um maior autocontrole e, consequentemente, a uma escolha melhor do que seria feito sem a existência do imposto.²⁶ Trata-se de importante tema de pesquisa futura, uma vez que, conforme mencionado neste artigo, mais de 40% dos fumantes brasileiros declararam, em 2008, ter tentado parar de fumar, sem sucesso, em uma evidente demonstração de dificuldade ou inconsistência decisória.

ABSTRACT

The purpose of this article is to estimate price- and income-elasticities of participation and demand for industrialized cigarettes in Brazil. Public policies aiming at reducing the demand for tobacco have become more important since 2005, when Brazil ratified the WHO Framework Convention on Tobacco Control (FCTC), pledging to strengthen tobacco control. Calculating elasticities is useful for public policy design. We employed Global Adult Tobacco Survey (GATS) from 2008. To estimate price and income elasticities of participation *probit* models have been employed, while a *tobit* model were preferred for estimating elasticities of demand, which account for censored sample. Results indicate that both price and income are negatively correlated with participation and demand, suggesting that policies based on price raises can be effective in reducing smoking whether associated to other tobacco control policies or not.

Keywords: smoking; public policies; income elasticity; price elasticity.

REFERÊNCIAS

- BECKER, G. **Accounting for tastes**. Cambridge: Harvard University Press, 1996.
- BECKER, G.; MURPHY, K. A theory of rational addiction. **Journal of Political Economy**, v. 96, n. 4, p. 675-700, 1988.
- BOBAK, M. *et al.* **Poverty and smoking: tobacco control in developing countries**. Oxford: Oxford University Press, 2000.
- CARVALHO, J.; LOBÃO, W. Vício privado e políticas públicas: a demanda por cigarros no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 52, p. 67-104, 1998. Edição especial. Disponível em: <<http://goo.gl/vvYAh3>>.
- CHALOUPKA, F.; WARNER, K. The economics of smoking. In: CULYER, A.; NEWHOUSE, J. (Eds.). **Handbook of health economics**. New York: Elsevier, 2000. v. 1B, p. 1536-1627.

25. Uma análise mais detalhada da regressividade requer estimações por níveis socioeconômicos, o que está fora do escopo deste artigo, e merece mais pesquisas no futuro.

26. Sobre esse assunto ver Lewit (1989) e Gruber e Koszegi (2008).

GALLET, C.; LIST, J. Cigarette demand: a meta-analysis of elasticities. **Health Economics**, v. 12, n. 10, p. 821-835, 2003.

GRUBER, J.; KOSZEGI, B. **A modern economic view of tobacco taxation**. Paris: International Union Against Tuberculosis and Lung Disease, 2008.

HECKMAN, J. J. Sample selection bias as a specification error. **Econometrica**, v. 45, n. 1, p. 153-161, Jan. 1979.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Especial de Tabagismo**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008. Disponível em: <<http://goo.gl/FWUnOC>>. Acesso em: 7 jul. 2015.

IGLESIAS, R. **A economia do controle do tabaco nos países do Mercosul e associados**: Brasil. Washington: Opas, 2006.

_____. **Análise da situação atual em matéria de preços e impostos de cigarros**. [S.l.]: ACT, 2008. Disponível em: <<http://goo.gl/HLsX8C>>. Acesso em: 11 jul. 2015.

IGLESIAS, R. *et al.* **Tobacco control in Brazil**. Washington: The World Bank, 2007.

JIMÉNEZ-RUIZ, J. A.; MIERA-JUÁREZ, B. S.; REYNALES-SHIGEMATSU, L. M. The impact of taxation on tobacco consumption in Mexico. **Tobacco Control**, v. 17, p. 105-110, 2008. Disponível em: <<http://goo.gl/COZlCt>> Acesso em: 28 out. 2013.

LEWIT, E. U.S. Tobacco taxes: behavioural effects and policy implications. **British Journal of Addiction**, v. 84, n. 10, p. 1217-1235, 1989.

OMS – ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. **Informe OMS sobre la epidemia mundial de tabaquismo**: consecución de ambientes libres de humo de tabaco. Geneva: OMS, 2009. Disponível em: <<http://goo.gl/4N6GI1>>. Acesso em: 7 set. 2014.

PINTO, M. T.; PICHON-RIVIERE, A. **Carga das doenças tabaco relacionadas para o Brasil**. Rio de Janeiro: ACT, 2012. Relatório final. Disponível em: <<http://goo.gl/P9kORO>>. Acesso em: 22 nov. 2013.

SILVA, V. L. C. *et al.* **Tobacco taxes and tobacco control policies in Brazil, Mexico and Uruguay**. Rio de Janeiro, 2013. Research project – final report. Mimeografado.

STIGLER, G. J.; BECKER, G. S. De gustibus non est disputandum. **American Economic Review**, Nashville, v. 67, n. 2, p. 76-90, Mar. 1977. Disponível em <<http://goo.gl/vRrffJ>> Acesso em: 26 out. 2013.

SZKLO, A. S. *et al.* A snapshot of the striking decrease in cigarette smoking prevalence in Brazil between 1989 and 2008. **Preventive Medicine**, v. 54, p. 162-167, 2012.

THUN, M. *et al.* Stages of the cigarette epidemic on entering its second century. **Tobacco Control**, v. 21, p. 96-101, 2012. Disponível em: <<http://goo.gl/VxA3LB>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

WILKINS, N.; YÜREKLI, A.; HU, T-W. **Análisis económico de la demanda de tabaco**. Washington: World Bank, 2004. (Serie de Herramientas sobre Economía del Tabaco). Disponível em: <<http://goo.gl/Phx2c3>>. Acesso em: 27 nov. 2013.

WORLD BANK. **Investing in health**. New York: Oxford University Press, 1993. World Development Report.

_____. **Sector strategy: health, nutrition, and population**. Washington: The World Bank Group, 1997.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MIERA-JUÁREZ, B. S.; IGLESIAS, R. Impuestos para el control del tabaquismo: las experiencias de Brasil y México. **Salud Pública de México**, v. 52, supl. 2, p. S172-S185, 2010.

WOOLDRIDGE, J. **Introdução à econometria: uma abordagem moderna**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

(Originais submetidos em maio de 2014. Última versão recebida em setembro de 2014. Aprovada em dezembro de 2014.)