

## **ELASTICIDADES DE RENDA E PREÇO NO CONSUMO DE CIGARROS INDUSTRIALIZADOS NO BRASIL: UMA ANÁLISE DA PNAD 2008 E PNS 2013**

Alex Eugênio Altrão de Moraes\*

Matheus Gomes do Carmo de Souza\*\*

Stela Rodrigues Lopes Gomes\*\*\*

**Resumo:** Com o tratado da Convenção-Quadro de Controle do Tabaco, inúmeros países adotaram medidas para proteger-se das consequências do consumo e exposição ao tabaco. Com o objetivo de estimar elasticidades renda e preço sobre a participação do tabagismo e consumo de cigarros industrializados, o estudo utiliza os modelos de pseudo-painel, com os resultados da Pesquisa Especial de Tabagismo de 2008 e a Pesquisa Nacional de Saúde de 2013. Os resultados mostram que: variações no preço do tabaco são mais eficazes em inibir o início no tabagismo; classes sociais elevadas participam menos do tabagismo; e fumantes de maiores rendas, consomem mais cigarros.

**Palavras-chave:** Elasticidade; Consumo de Tabaco; Brasil.

**Abstract:** With the WHO Framework Convention on Tobacco Control, many countries have adopted measures to protect yourself from consequences of consumption and exposure to smoke. With aim to estimate income and price elasticities in the participation of smoking and consumption of industrialized cigarettes, the study uses the pseudo-panel models, with

---

\* Doutorando em Economia no Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF. alex.altrao50@gmail.com

\*\* IDados, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. matheus.souza@idados.id

\*\*\* Doutoranda em Economia pelo Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. stelarlgomes@gmail.com.

the results of the Special Tobacco Survey and the National Health Survey of 2013. The results show that: variations in the price of tobacco are effective in inhibit the start of smoking; higher social classes participate less in smoking; and higher-income smokers consume more cigarettes.

**Keywords:** Elasticity; Tobacco consumption; Brazil.

## 1 Introdução

A conjuntura de desenvolvimento econômico, passou a incorporar questões sociais, como maneira de mensurar a elevação das condições de sobrevivências e bem-estar nas nações, como implementação de estabilidade e situações precisas de manutenção de igualdade entre as sociedades (SOUZA, 2005).

Sendo assim, questões relacionadas à saúde, passaram a fazer parte da discussão mundial de desenvolvimento sustentável, intensificado principalmente após a definição dos Objetivos do Milênio, no início dos anos 2000. Segundo a World Health Organization<sup>1</sup> - WHO (2017), o consumo do tabaco, configura-se uma barreira no processo de desenvolvimento sustentável, que afeta as condições da pobreza, fome, educação, crescimento econômico, meio ambiente, finanças e até mesmo a igualdade social.

Vale, portanto, destacar que a cada ano, as estimativas da WHO apontam que, cerca de sete milhões de pessoas morrem por consumo de tabaco ao redor do mundo, com mais de 80% das mortes prevalecente em países de baixa ou média renda. Estimam ainda que o custo com fumo, chega a cerca de 1,8% de todo o produto interno global. Outro dado preocupante é o dispêndio internacional com a saúde voltada aos usuários de tabaco, o que equivale a US\$ 56,34 (dólares americanos), ou então 5,7% dos gastos totais com saúde no mundo (WHO, 2017). Além disso, o tabaco impacta na vulnerabilidade da população quanto às questões de pobreza e fome, onde mais de 10% dos usuários são desnutridos.

---

<sup>1</sup> Organização Mundial da Saúde - OMS.

O caso brasileiro não demonstrou-se distinto do cenário mundial. Segundo o Observatório da Política Nacional de Controle do Tabaco no Brasil<sup>2</sup>, projeto coordenado pelo Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva -INCA, cerca de 140 mil brasileiros faleceram no ano de 2011 em detrimento do uso do tabaco (aproximadamente 14% do total de mortes daquele ano), o qual é responsável por pelo menos 90% das mortes por câncer e outras doenças crônicas (WHO, 2008).

Ainda segundo o Observatório, a mortalidade por câncer e doenças cardiovasculares no Brasil adequou-se a 15,26% das mortes totais do país, as quais tem-se o tabagismo como principal fator de risco. Para o ano de 2018 por sua vez, as estimativas são bem alarmantes nos principais tipos de cânceres desenvolvidos com grande fator de risco no tabaco (câncer de bexiga, pâncreas, fígado, colo do útero, esôfago, rins, laringe, pulmão, cavidade oral, faringe, estômago e leucemia<sup>3</sup>) somam um total de aproximadamente 71 mil novos casos para os homens e 52 mil para mulheres em todo o país (INCA, 2017).

Com os dados publicados pelo Observatório, o consumo *per capita* de cigarro industriais tendeu a uma persistente queda desde a década de 90 se prolongando durante todo o tempo até os anos mais recentes. O consumo *per capita* anual passou de 907 cigarros por ano em 2003 para 369 por ano em 2016.

Baseado no relatório do INCA (2017), é importante ainda destacar a focalização imposta pelo governo federal sob os usuários de tabaco no país. Após a Convenção-Quadro para o Controle do Tabaco - CQCT, implementada em 2005, e o conjunto de políticas de preservação, os números passaram a ser diferentes no consumo do tabaco, embora ainda alarmantes. Mediante dados disponibilizados pelo Ministério da Saúde - MS (2017), em uma comparação da Pesquisa de Amostras dos Domicílios - PNAD, em 2008, seguida pela Pesquisa Nacional em Saúde - PNS, em 2013, houve uma

---

<sup>2</sup> Plataforma *on-line* com o objetivo de divulgar informações e conhecimento sobre a implementação da Convenção-Quadro da Organização Mundial da Saúde, com a intenção de controle do uso do tabaco no Brasil. Disponível em: <[http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/observatorio\\_controle\\_tabaco/site/home](http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/observatorio_controle_tabaco/site/home)>. Acesso em: 24 abril 2018.

<sup>3</sup> WHO, 2008.

redução prevaiente de adultos usuários de tabaco, na qual a proporção de fumantes no Brasil passou de 18,2% para 14,7%.

Sendo assim, como apontado pelo WHO (2017), no geral, os países com as maiores proporções no uso de tabaco, caracterizam-se por ter baixa ou média renda. Por isso, nos estudos de Carvalho e Lobão (1998), Iglesias e Nicolau (2006), Iglesias *et al.* (2007), Lampreia *et al.* (2015) e Beckert *et al.* (2016), se tornou interessante a investigação das causas e efeitos do uso de tabaco na economia brasileira.

Logo, o presente estudo tem o objetivo de mensurar uma elasticidade de renda e preço com relação a participação no tabagismo e ao consumo de cigarro industrializado no Brasil, assumindo a dinâmica entre 2008 e 2013, anos em que a PNAD e PNS pesquisaram esse consumo com a população. Para tanto, utiliza-se de Dados em Painel, com estimação através do método de Efeitos Variáveis e do modelo *tobit* para avaliação das elasticidades.

Além desta introdução, o trabalho está estruturado em mais cinco seções, a segunda seção faz uma revisão teórica dos estudos relacionados a questão do fumo no mundo e no Brasil, com um arcabouço qualitativo e quantitativo. A terceira seção, trata da metodologia, apresentando as variáveis e modelos econométricos utilizados. A quarta seção apresenta os resultados obtidos e a quinta seção traz as conclusões do estudo.

## **2 Revisão Teórica Qualitativa e Quantitativa do Tabagismo**

Sob a ótica da conhecida teoria microeconômica, denota-se explicações perante as duas classificações de tipos de bens consumidos pelos agentes, segundo Pindyck e Rubinfeld (2006), estão enquadrados os bens normais e inferiores. No entanto, a introdução de inúmeros produtos advindos de vários recursos, passou a ser incongruente com a literatura econômica e a inserção de bens diversificados tornou-se necessária. Sendo assim, como aborda Carvalho e Lobão (1998), ocorre a introdução dos bens de vícios, o que claramente está associado ao aspecto negativo da utilização repetitiva de determinado recurso, serviço ou produto.

Posto o impacto dos bens de vício na vida dos consumidores, INCA (2007) e Iglesias e Nicolau (2006), discutem a necessidade da incorporação

de medidas capazes de combater o consumo, as quais poderiam ser capazes de alterar o comportamento dos indivíduos, denotando as complicações da aquisição e utilização dos produtos. Esse redirecionamento comportamental, certamente atingiria as escolhas intertemporais compactuando as relações de custos e benefícios da prática, o qual no presente estudo é explicitado pelo tabaco.

Questões socioeconômicas podem ser um dos fatores que levam ao consumo do tabaco, e inúmeros pesquisadores passaram a identificar a sensibilidade da variação dos preços de cigarros ou produtos advindos do tabaco com a quantidade consumida. Segundo Lewit e Coate (1981), os primeiros trabalhos desenvolvidos identificando a relação foram realizados em 1970 nos Estados Unidos, em que os autores estimaram uma elasticidade em torno de -1,3, apontando que as elasticidades eram altas o suficiente para sugerir que os impostos tinham impactos substanciais sobre os consumos.

Mantendo a linha de pesquisa voltado aos Estados Unidos, Lewit e Coate (1981), examinaram a potencial redução do consumo de cigarros dado incrementos nas taxas de impostos do produto, além disso utilizou como controles *dummies* de educação, idade, sexo, estado civil, ocupação e localização da residência. Para tanto, utilizando de uma estimação *logit* e Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) em dados *cross-section*, encontraram uma elasticidade renda-consumo do cigarro de -0,42 para dados do Health Interview Survey - HIS, de 1976, no qual o principal efeito é intensificado para inibir o começo do uso para a população abaixo de 25 anos, e que o preço afeta muito mais os homens do que as mulheres.

Por sua vez Selvaraj *et al.* (2015), resumidamente expressam que em média, estudos destinados aos países de alta renda determinam a elasticidade de preço e demanda do cigarro industrializado entre -0,25 e -0,50, no entanto para os países classificados como baixa e média renda a elasticidade varia de -0,50 a -1,00. Assim como, Warner (1990) havia argumentado, que países de baixa e média renda provavelmente seriam mais sensíveis na questão da demanda de produtos provenientes do tabaco relacionada a renda, diferenciando dos países mais ricos, além disso ainda apontavam que os níveis de escolaridade também tornaram-se significantes nesta determinação.

Sendo assim, segundo os resultados examinados por Selvaraj *et al.* (2015), o comportamento das famílias indianas categorizadas mediante a suas classificações de renda, demonstraram uma elasticidade de -0,832 para o grupo mais pobre e -0,2645 para o grupo dos mais ricos. Para o estudo utilizou-se de metodologias de painel e *cross-section*, estimando em MQO agrupado.

A Tabela 1 demonstra algumas referências de trabalhos empíricos que têm sido feitos ao redor do mundo, os quais na média afirmam o padrão de elasticidade para os países mais ricos e mais pobres apontadas por Selvaraj *et al.* (2015).

O cálculo das elasticidades renda e preço do consumo do tabaco no Brasil já foi feito por alguns autores em épocas diferentes. Carvalho e Lobão (1998), ao utilizarem três modelos diferentes<sup>4</sup> para dados de 1988, encontraram, em média, as elasticidades-preço de -0,15 no curto prazo e -0,5 no longo prazo, indicando que os consumidores são muito mais sensíveis a mudanças nos preços dos cigarros no longo prazo. Esse resultado ainda demonstra que aumentos nos preços provocam redução no consumo do cigarro, acontecendo o contrário com a renda, assim o estudo reforçou que, aumentos de impostos são um instrumento eficaz para redução do tabagismo.

Iglesias e Nicolau (2006), estimaram em um modelo de MQO, as elasticidades de preço e consumo do cigarro na nação brasileira. No curto prazo encontrou-se -0,25 e no longo -0,42, para elasticidade preço-consumo, examinando dados trimestrais do período de 2001 a 2003. Para a elasticidade renda-consumo, no curto prazo o resultado foi de 0,17. Posteriormente, Iglesias *et al.* (2007), estimaram um modelo com aumento nas observações, em que o período passou a ser de 1992 a 2005. Novamente aplicaram o MQO e obtiveram a elasticidade de preço e consumo de -0,27 para o curto prazo e -0,48 para o longo prazo, para a elasticidade de renda e consumo no curto prazo o coeficiente encontrado foi de 0,45 e no longo prazo de 0,80, resultados diversos do primeiro estudo.

---

<sup>4</sup> Um modelo adaptativo estimando uma *cross-section* por meio de MQO. E dois modelos racionais, um em que foi estimado por MQ2E com a incorporação do componente de consumo futuro, e o outro com a divisão em dois modelos de consumo, um racional e outro míope com estimação de ambos com MQO.

**Tabela 1 - Resumo de Referências Empíricas**  
Elasticidades

<i>Estudo</i>	<i>Objeto de Estudo (ano)</i>	<i>Preço-Consumo</i>	<i>Preço-Participação</i>	<i>Renda-Consumo</i>	<i>Renda-participação</i>	<i>Modelo utilizado para estimação</i>
<i>Champman e Richardson (1990)</i> <i>Tansel (1993)</i>	Papua Nova Guiné (1973-1986)	-0,71	-	-	-	MQO e <i>cross-section</i> .
<i>Chaloupka and Grossman (1996)</i> <i>Hsieh, Hu e Lin (1999)</i>	Turquia (1960-1988)	-0,21 (curto prazo) -0,37 (longo prazo)	-	-	-	Modelos de log-duplo de series temporais.
<i>Hu e Mao (2002)</i>	Estudantes da Universidade de Michigan (1992, 1993 e 1994)	-1,31	-	-	-	MQO <i>cross-section</i> .
<i>Boshoff (2007)</i>	Taiwan (1966-1995)	-0,6 (1995) -0,7 (1996)	-	-	-	MQO e Mínimos Quadrados de 2 Estágios (MQ2E) estimando uma <i>Cross-section</i> .
<i>Jiménez-Ruiz et al. (2007)</i>	China (1980-1997)	-0,54 (curto prazo) -0,64 (longo prazo)	-	-	-	Modelos de Séries Temporais (ST).
<i>Eozonen e Fishburn (2009)</i> <i>Kostova et al. (2010)</i>	África do Sul (1996-2006)	-0,18 (1996-2006) -0,53 (2001-2006)	-	0,38 (1996-2006) 0,64 (2001-2006)	-	Estimação VAR em modelagem de log nas Séries Temporais.
<i>Hidayat e Thabrany (2010)</i>	México (1994-2005)	-0,45	-0,06	0,24	0,25	<i>Probit</i> e MQO em <i>cross-section</i> .
<i>Kostova et al. (2014)</i>	Vietnam(1998)	-0,53	-	-	-	MQ2E em <i>dados cross-section</i> .
<i>Gonzalez-Rozada e Ramos-Carvajales (2016)</i>	135 países de baixa e média renda (1999-2006)	-	-0,63	-	-	Modelo Linear Generalizado.
<i>Chávez (2016)</i>	Indonésia (1993-2000)	-0,28 (curto prazo) -0,73 (longo prazo)	-	-	-	Panel de dados com estimação de Efeitos Fixos (EF) e aleatórios (EA) e MQ2E de EF e EA dos Método dos Momentos Generalizados (MMG).
<i>Yen et al. (2017)</i>	6 países de renda média baixa e 8 países de renda média alta (2008 -2010)	-0,74 (renda média baixa) 0,51 (renda média alta)	-	-	-	Modelos de duração do endividamento da população.
	Peru (1993-2012)	-0,7	-	-	-	Metodologia avançada de Deaton na <i>cross-section</i> em 2008-2009 e Estimação de curto e longo prazo com Séries Temporais (1993-2012).
	Equador (2011-2012)	-0,87	-	-	-	Panel de dados com estimação de Efeitos Fixos (EF).
	28 países da União Europeia (2005-2014)	-1,227	-	-	-	MQO em <i>dados cross-section</i> .

Fonte: Elaborada pelos autores.

Lampreia *et al.* (2015), calculam as elasticidades renda e preços, tanto para participação no tabagismo quanto para o consumo de cigarros industrializados no Brasil em 2008. Na estimação, os autores utilizaram *probit* para participação e *tobit* para o consumo. As elasticidades encontradas, foram -0,063 (participação-renda) e -0,051 (participação-preço) e -0,036 (consumo-renda) e -0,05 (consumo-preço).

Estes resultados, foram em geral, de menor magnitude ao encontrado na literatura até então, que segundo os autores, ocorre devido aos baixos preços praticados no Brasil na época do estudo, deixando o consumo do tabaco pouco sensível a variações. Mas apesar disso, uma implicação que pode ser observada no estudo, é que a política de preços é mais eficaz em evitar o tabagismo, do que diminuí-lo. O que reforça a importâncias de outras políticas como programas de cessação, políticas de provisão de informação, entre outros.

Segundo Chaloupka (1999), há problemas nas questões de estimação e pontuações dos estudos empíricos, onde estipula-se um grande número de determinantes na utilização do tabaco e a alta correlação existente entre eles. Assim, as tentativas de inclusões de todos os elementos dificultam as estimações dos impactos políticos no consumo deste bem de vício, bem como a eliminação destas pode causar viés nos estimadores e valores tendenciosos. A segunda problemática, está correlacionada as questões endógenas ao preço e ao consumo do tabaco, em que não é claro nem controlado os efeitos de uma política de preços.

Posto essas restrições aos modelos empíricos, a estimação entra em uma decisão bivariada de escolhas, nas quais caso sejam estimadas elasticidades não controladas por variáveis, o estimador não seria eficiente e consistente e poderia estar viesado pelo erro. No entanto, se estimar-se com controles e esses endogenamente tiverem correlação com outros determinantes não mensurados, pode-se cair no erro de estimação em que o termo do erro está correlacionado com as variáveis explicativas.

Em meio a essas determinações, usualmente os modelos adotados em estudos empíricos utilizam o consumo de tabaco quantitativo ou a participação de fumantes ou não fumantes como dependentes, e como explicativas o preço do tabaco e a renda, controlando os efeitos mediante características pessoais e o consumo de outros bens de vício.



Em resumo, pela revisão feita nesta seção, o que a literatura aponta é que o aumento de impostos é eficaz em inibir o consumo e começo do uso de tabaco. Que países menos desenvolvidos parecem ter uma elasticidade preço e demanda por cigarro maior que a mais desenvolvidos. E que no Brasil as elasticidades em relação ao tabaco tendem a ser menores que seus pares, devido ao baixo preços praticado no país. Além disso, deve-se ficar atento aos problemas de endogeneidade nas estimações das elasticidades.

### **3 Metodologia e Base de Dados**

#### **3.1 Base de Dados**

A base de dados utilizada no estudo se dividiu entre a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) reponderada de 2008 e a Pesquisa Nacional de Saúde de 2013. A escolha destes anos específicos se deu pela disponibilidade dos dados em relação ao tabagismo. Em 2008 a PNAD realizou junto a sua pesquisa, a Pesquisa Especial de Tabagismo (PETab), que tinha como objetivos “*subsidiar as políticas nacionais referentes ao controle do tabaco e permitir a comparabilidade internacional dos resultados estatísticos*” (INCA, p. 32, 2011).

A PNS, apesar de ser uma pesquisa independente da PNAD, foi construída para que seja possível a continuação do monitoramento da grande maioria dos indicadores do Suplemento da Saúde, no qual se inclui a PETab realizada em 2008. Assim é possível realizar o estudo sobre as elasticidades renda e preço na participação e consumo de cigarros industrializados com as duas bases.

As variáveis utilizadas para estudo, retiradas da PNAD e PNS, são apresentadas na Tabela 2 a seguir, no qual também é evidenciado quais foram as perguntas geradoras dos dados. Essa informação é relevante, pois algumas compatibilizações foram realizadas a fim de ambas as bases representarem as mesmas variáveis.

**Tabela 2 - Perguntas geradoras das variáveis**

	<i>PNAD_2008</i>	<i>PNS_2013</i>
<b>Preço</b>	Valor total pago nessa última compra de cigarros, para uso próprio	No total, quanto o(a) Sr(a) pagou por essa compra?
<b>Renda</b>	Rendimento mensal do trabalho principal para pessoas de 10 anos ou mais de idade	Qual era o rendimento bruto mensal ou retirada que fazia normalmente nesse* trabalho?
<b>Cor</b>	raça	raça
<b>Masculino</b>	sexo	sexo
<b>Idade</b>	idade do morador	idade do morador
<b>Educação</b>	Nível de instrução mais elevado alcançado (todas as pessoas)	Nível de instrução mais elevado alcançado (pessoas de 5 anos ou mais de idade)
<b>Ocupado</b>	Condição de ocupação na semana de referência para pessoas de 10 anos ou mais de idade	Condição de ocupação na semana de referência para pessoas de 14 anos ou mais de idade
<b>Consumo</b>	Quantos cigarros industrializados fuma, por dia, atualmente	Especifique número de cigarros industrializados por dias
<b>Participação</b>	Atualmente, fuma algum produto do tabaco	Atualmente, fuma algum produto do tabaco

Fonte: Os Autores

Em relação a renda, como a PNS não possui o rendimento mensal domiciliar *per capita*, foi utilizado o rendimento mensal do trabalho principal na semana de referência, sendo que a PNS ainda a especificou como rendimento bruto. A variável referente a educação, também por falta de dados na PNS, não pode ser anos de estudo, sendo empregado como *proxy* o nível de instrução mais elevado alcançado, que é uma variável categórica.

Das transformações realizadas, o preço merece destaque, pois como comenta a Fundación InterAmericana del Corazón México - FIC (2013), ele sofre de possível endogeneidade, pois os indivíduos ao fumarem escolhem com alguma extensão o preço no qual iriam pagar. Para resolver este problema, algumas opções surgem como solução, basicamente, pode-se buscar os preços em outras fontes como instrumentos; utilizar o preço médio; ou estimar-se uma regressão que gere valores tanto para fumantes quanto para não fumantes, que no caso, como demonstra Lampreia *et al.* (2015), indicaria o preço com o qual o não fumante se defrontaria caso resolver consumir cigarros.

A solução viável apresentou-se como a estimação dos preços para os demais indivíduos, pois um instrumento adequado não foi encontrado e a solução por preço médio, retira a variabilidade necessária para o estudo da elasticidade. Além disso, ao estimar o preço pelas mesmas variáveis explicativas para elasticidade, consegue-se que o resultado expresse o valor

no qual os não fumantes se defrontariam segundo suas características sociais semelhantes aos que fumam.

As variáveis de renda, consumo e preço, foram logaritimizadas, pois o objeto de estudo são elasticidades. Para a criação do indivíduo na amostra, utilizou-se da idade, gênero, cor e escolaridade. A seguir, a Tabela 3, descreve as variáveis utilizadas tanto no controle quanto na estimação:

**Tabela 3 - Descrição das variáveis**

<i>Variável</i>	<i>Descrição</i>
<i>Ln(preço)</i>	log do preço pago na última compra por cigarro industrializado.
<i>Ln(renda)</i>	log do rendimento mensal do trabalho principal.
<i>Ln(consumo)</i>	log da quantidade de cigarros consumida por dia pelo indivíduo.
<i>Masculino</i>	<i>dummy</i> que assume o valor 1 quando o indivíduo é homem, e 0 caso o contrário.
<i>Gênero</i>	variável categórica, com as seguintes cores: "branca", "preta", "amarela", "parda" e "indígena".
<i>Idade</i>	idade do indivíduo.
<i>Educação</i>	variável categórica: "Sem instrução"; "Fundamental incompleto ou equivalente"; "Fundamental completo ou equivalente"; "Médio incompleto ou equivalente"; "Médio completo ou equivalente"; "Superior incompleto ou equivalente"; "Superior completo".
<i>Participação</i>	proporção dos indivíduos, que participam do consumo do tabaco, controlado pelas características comuns.
<i>Sudeste</i>	
<i>Sul</i>	<i>dummies</i> das regiões brasileiras, utilizando como referência o Centro-Oeste (utilizadas somente para estimação do preço na última compra de cigarro industrial).
<i>Nordeste</i>	
<i>Norte</i>	

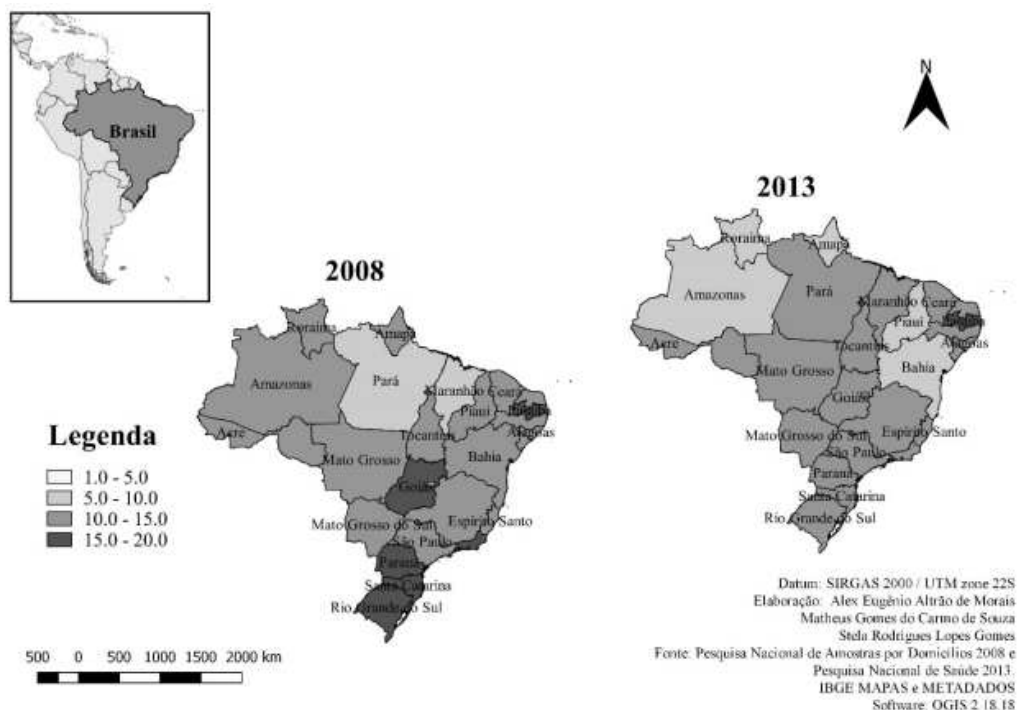
Fonte: Os Autores

### 3.2 Estatística Descritiva

O Brasil, demonstra-se em um patamar de redução do consumo de cigarros industrializados ao longo do tempo. Segundo a PNAD 2008, o consumo médio diário de um brasileiro era cerca de 14 (14,389) unidades, já com dados resultantes da PNS 2013, cinco anos mais tarde, esse consumo passou a ser aproximadamente 13 (13,122) unidades diárias.

No entanto esse cenário não repete em todos os estados, o que certamente merece ser investigado. De acordo com a literatura, o consumo médio de tabaco está correlacionado com a renda média e a escolaridade dos indivíduos, o que denota-se no Brasil. Os estados que o consumo médio diário teve resultados em 2013 maiores que 2008, também mantém os piores rendimentos familiares brutos mensais e menores médias de níveis educacionais.

**Figura 1 – Processo intertemporal de consumo unitário médio diário de cigarros industrializados por estado entre 2008 e 2013**



Fonte: PNAD 2008 e PNS 2013.

Elaboração: Os Autores

No mapa, exposto na Figura 1, percebe-se uma redução significativa do consumo médio de cigarros industrializados nos estados brasileiros. Em 2008, seis tinham uma média de consumo por habitante entre 15 a 20 cigarros ao dia, enquanto que no ano de 2013 apenas um se encontra nessa categoria. Para o intervalo de consumo de 10 a 15 cigarros diários, em 2008 havia dezenove estados e em 2013 vinte e um, com a redução da região Sul, Goiás e Rio de Janeiro e a elevação do consumo no Pará e Maranhão.

A última categoria, com o intervalo de 5 a 10 cigarros consumidos diariamente, em 2008 possuía apenas dois estados, que acabaram por elevar seu consumo, e em 2013 passaram para a categoria superior. Assim em 2013, surgem cinco estados, Amazonas, Amapá, Roraima, Piauí e Bahia,

que reduziram seu consumo ao nível de 5 a 10 cigarros por dia.

Através dos dados da Tabela 4, nota-se que o número de indivíduos que declararam ser fumantes reduziu em média 3%, entretanto, o número de ex-fumantes diminuiu em 2,3%, diferente do esperado, que era um aumento do número destes. Também apresentou redução a quantidade de indivíduos que declararam ter tentado para de fumar no ano anterior a entrevista, porém, o número médio de cigarros fumados por dia reduziu em uma unidade nestes 5 anos analisados.

**Tabela 4 – Dados Descritivos**

DESCRIÇÃO	MÉDIA 2008	MÉDIA 2013
Porcentagem de indivíduos que declararam ser fumantes na semana da entrevista	17.84%	14.71%
Porcentagem de indivíduos que declararam ser ex-fumantes	22.77%	20.47%
Quantidade de cigarros industrializados que fumava por dia (no dia da entrevista)	14.39	13.12
Preço médio pago na última compra, para consumo próprio	R\$ 4.24	R\$ 8.45
Porcentagem de indivíduos que declararam tentar parar de fumar nos últimos 12 meses	8.29%	7.51%
Porcentagem de indivíduos fumantes que são brancos	15.94%	12.95%
Porcentagem de indivíduos fumantes que são do sexo masculino	48.54%	60.44%
Idade média dos indivíduos com mais de 15 anos fumantes	42	44
Porcentagem de indivíduos fumantes que estavam ocupados na semana da entrevista	92.86%	67.76%
Porcentagem de indivíduos com ensino superior completo/incompleto que são fumantes	11.28%	8.73%
Rendimento médio mensal dos indivíduos fumantes com 14 anos ou mais	R\$ 902.49	R\$ 1,438.21

Fonte: PNAD 2008 e PNS 2013.

Elaboração: Os Autores.

Em relação as características dos fumantes, percebe-se que reduziu em 3% os que se declararam brancos, e aumentou em quase 12% os indivíduos do sexo masculino. A idade média dos fumantes também apresentou aumento de 2 anos, e um dos dados que apresentou maior variação foi a ocupação destes indivíduos, reduziu-se em 25%, o número de pessoas fumantes que se declararam ocupadas na semana em que foram entrevistados. Em relação ao ensino superior, observa-se que indivíduos que tiveram acesso a este grau de ensino apresentaram redução do uso do cigarro, em torno de 2,5%.

Entretanto, quando analisado o rendimento médio mensal dos indivíduos, o valor pode ser viesado devido a média agrupar indivíduos

com rendas muito diferentes, alguns com rendas muito baixas e outros com valores altos. Um diagnóstico dos dados da amostra, realizado pelos autores, mostrou que 42,26% dos indivíduos da amostra em 2008 declararam rendimento médio de até 1 salário mínimo<sup>5</sup>, enquanto apenas 24,51% dos indivíduos recebia valor acima de 2 salários mínimos. Em análise aos valores de 2013, 34,79% dos indivíduos afirmaram receber até 1 salário mínimo, e apenas 28,52% dos indivíduos disseram receber mais de 2 salários mínimos naquele ano. Esses valores mostram que, o rendimento mensal dos indivíduos fumantes aumentou em 2013 quando comparado com os valores de 2008, tanto analisando os valores médios quanto olhando os dados sobre a porcentagem de indivíduos que ganhava até 1 salários mínimos e acima de 2.

### 3.3 Metodologia

A estratégia adotada no trabalho, se dividiu em entender os efeitos das variações no preço e na renda tanto na participação do tabagismo, quanto sobre o consumo de cigarros industrializados. Como o estudo se refere aos anos de 2008 e 2013, optou-se por utilizar a metodologia de Dados em Pseudo-Painel, que permite segundo Baltagi (2008), identificar e mensurar efeitos que não seriam detectáveis em modelos *cross-section* ou séries temporais.

A primeira estimação, denotada pela Equação 1, procura encontrar as elasticidades renda e preço sobre a participação no consumo do tabaco:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{preço})_{it} + \beta_2 \ln(\text{renda})_{it} + \varepsilon_{it} \quad \text{Equação 1}$$

sendo que “*i*” refere-se ao indivíduo e “*t*” ao tempo,  $\beta_0$  é uma constante representando as características não observadas de cada indivíduo;  $Y_i$  é a variável de participação expressa em proporção de indivíduos que fumam

<sup>5</sup> Salário mínimo brasileiro em 2008 era R\$415,00 e em 2013 correspondia a R\$ 678,00.

segundo os controles estipulados para definição dos indivíduos,  $\ln(\text{preço})_i$  é o logaritmo dos preços médios da última compra de cigarros,  $\ln(\text{renda})_i$  é o logaritmo do rendimento mensal do trabalho principal e  $\varepsilon_i$  é o termo de erro.

O método escolhido para estimação das elasticidades sobre a participação, se deu através do teste de Hausman que permite a escolha entre o método de Efeito Fixos (EF) ou Efeitos Variáveis (EV). Sob “H0” verdadeira, ambos os métodos são consistentes, mas somente o EV é assintoticamente eficiente. Se “H0” é falsa somente EF é consistente, assim caso se rejeite “H0” Efeito Fixo é o método mais indicado, caso ela seja verdadeira, Efeito Variável é o mais indicado (BALTAGI, 2008).

O segundo modelo a ser estimado se refere a quantidade de cigarros consumidos diariamente. Para sua estimação foi considerado o modelo *tobit*, que considera a presença de informações censuradas, pois como demonstra Lampreia *et al.* (2015), existem indivíduos que não consomem nenhuma unidade de cigarro.

Assim na presença de censuras, estimações baseadas em Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), ao não considerar essa questão, geram coeficientes inconsistentes. O modelo *tobit* para contornar esse problema, utiliza então a “razão inversa de Mills”, a fim de corrigir o viés de seleção mencionado acima. (BALTAGI, 2008).

Com o consumo sendo não observado para os que não fumam, criou-se a variável latente  $C_i^*$  que não é observada, captando o comportamento discreto do consumo de cigarros. Quando  $C_i^* > 0$ , tem-se consumo de cigarros positivos, e quando é menor ou igual a 0, o consumo é nulo. Assim a variável consumo é censurada a esquerda.

$$\begin{cases} C_i = c_i^* \text{ se } c_i^* > 0 \\ C_i = 0 \text{ se } c_i^* \leq 0 \end{cases}$$

Considerando já a censura, e o método de estimação *tobit*, a equação do segundo modelo pode ser demonstrada da seguinte forma:

$$\ln(C_{it}) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(\text{preço})_{it} + \alpha_2 \ln(\text{renda})_{it} + \varepsilon_{it} \quad \text{Equação 2}$$

no qual  $C_{it}$  é o consumo de cigarros industrializados e  $\varepsilon_{it}$  é o termo de erro.

Para calcular os efeitos marginais, optou-se por utilizar Efeito Parcial na Média (PEA) e também dividir as elasticidades em duas:  $\partial E(y|y > 0, x) / \partial \ln()$  - que considera o efeito do preço ou da renda sobre o consumo daqueles que já consomem cigarros, ou seja, somente consumo positivo e  $\partial E(y|x) / \partial \ln()$  - que presume o efeito do preço ou da renda sobre o consumo, atendendo a todos os níveis de consumo, inclusive nulo.

#### 4 Resultados

Os resultados referentes a participação no tabagismo se encontram na Tabela 5. Os sinais dos coeficientes foram significativos e negativos, indo de acordo com o esperado na literatura, sendo que, a magnitude das elasticidades se apresentaram menor as que foram encontradas nos trabalhos de Carvalho e Lobão (1998), Iglesias e Nicolau (2006) e Iglesias *et al.* (2007).

**Tabela 5 - Resultados para participação no consumo de cigarro industrializado**

<i>MODELO I</i>	
	Coeficientes
<i>Ln(preço)</i>	-0.032 (-0.0133)
<i>Ln(rendimento)</i>	-0.02651 (-0.009)
*** - $p < 0,1$ ** - $p < 0,05$	

Elaboração: Os Autores

A elasticidade preço-participação encontrada foi de -0,032, ou seja, a cada 10% de aumento no preço de cigarros industriais, a tendência é que ocorra uma redução de 0,32% na proporção de indivíduos com chance de iniciar o consumo. Já a elasticidade renda-participação foi de -0,026, demonstrando que aumentos de 10% na renda geram uma diminuição de 0,26% na chance de o indivíduo ser consumidor de tabaco.

Esses resultados reforçam a ideia de que no Brasil indivíduos com maiores níveis de renda, ou classe sociais mais altas, tem relação negativa



com a participação do tabagismo. Tal fato foi constatado também por Lamprei *et al.* (2015) que utilizou dados da PETab, e encontrou uma elasticidade renda-participação de -0,063.

Em relação ao consumo, os resultados encontram-se na Tabela 6, que demonstram tanto o coeficiente, quanto o efeito marginal, calculado por meio do efeito parcial na média. O efeito marginal do preço sobre o consumo de cigarros não se apresentou significativo, ao contrário da renda, que foi significativa e positiva. Assim aumentos no preço do cigarro industrializado, não reduzem o consumo do mesmo, mas, aumentos na renda geram um aumento no consumo dos que já consomem. Se o rendimento é cerca de 10% maior, o consumo de cigarros industrializados pelo indivíduo é, em média, 0,9% maior também.

Com as elasticidades tanto para participação no tabagismo, quanto para o consumo dos cigarros industrializados, observou-se que o aumento no preço dos cigarros é mais eficaz para reduzir a participação no tabagismo do que para reduzir o consumo dos que já são fumantes. Esse resultado demonstra que uma política de aumento nos preços dos cigarros tem efeito significativo sobre a decisão de participar ou não do tabagismo, mas não teria efeito marginal tão significativo sobre o consumo de cigarros, caso o aumento nos preços não seja tão elevado.

**Tabela 6 - Resultados para o consumo de cigarros industrializados**

<i>MODELO II</i>			
	Coeficientes	Efeitos Marginais	
		$E(y   y > 0, x)$	$E(y   x)$
<i>Ln(preço)</i>	0.0257 (0.0309)	0.0256 (0.0308)	0.0257 (0.0309)
<i>Ln(rendimento)</i>	<b>0.0975</b> (0.0213)	<b>0.0971</b> (0.0212)	<b>0.0975</b> (0.0213)

\*\*\* -  $p < 0,1$  \*\* -  $p < 0,05$

Elaboração: Os Autores

Vale ressaltar que tanto as elasticidades reduzidas, quanto a não significância do preço sobre o consumo do cigarro, podem estar sendo interferidas pelo problema dos preços mencionado no tratamento das variáveis. Como nem todos os indivíduos que fumam respondem esta

pergunta, tem-se uma quantidade de *missing* significativa, o que levou a necessidade de uma estimação do preço segundo características socioeconômicas. Essa estimação apesar de reduzir o número de *missing*, e poder estimar valores com o qual não fumantes se defrontariam caso fumasse, não apresentou ajustamento esperado.

## 5 Conclusão

O cenário brasileiro, através das pesquisas empregadas, PNAD 2008 e PNS 2013, apresentou redução no número de indivíduos que se declararam fumantes, assim como a quantidade média de cigarros industrializados que estes fumam por dia. A porcentagem dos fumantes do sexo feminino reduziu em quase 12%, e que o rendimento médio mensal dos fumantes sofreu aumento em relação aos salários mínimos vigentes nos períodos analisados.

Ao avaliar o consumo do tabaco pelos estados brasileiros, percebeu-se que existe relação positiva entre maiores consumos diários de tabaco com menores rendimentos familiares brutos mensais e baixas instruções educacionais. Assim, destacam-se Acre, Sergipe, Maranhão e Pernambuco, como os estados que apresentaram aumento do número de indivíduos que se declararam fumantes. Os outros estados apresentaram resultados positivos para a redução do consumo médio de cigarros industrializados por habitante.

Ao estimar-se as elasticidades preço e renda, sobre a participação no tabagismo e sobre o consumo de cigarros industrializados, encontrou-se resultados coeficientes significativo, com exceção da elasticidade preço-consumo, que não se apresentou diferente de zero. Com os resultados encontrados, pode-se demonstrar que as políticas que visam o aumento no preço dos cigarros, tem um efeito significativo apenas para indivíduos que não são viciados no mesmo. Ou seja, para o período estudado, aumentar o preço do cigarro tem relação na decisão dos indivíduos de não participarem do tabagismo, mas não necessariamente afeta na decisão de diminuição do consumo, fato que pode ser explicado pela característica de bem de vício que os produtos do tabaco detêm.

Além disso, como a elasticidade renda-participação encontrada foi negativa, constatou-se uma relação inversa entre a renda e a participação dos indivíduos no tabagismo, indicando que no Brasil, o consumo do cigarro está relacionado a classes sociais de menores renda, deixando-as mais vulneráveis aos efeitos do tabaco.

Para pessoas que já se encontram no quadro de dependência do fumo, o aumento do preço dos cigarros industrializados não gerou impacto, pois a elasticidade preço-consumo encontrada não foi significativa. Em contrapartida, como a elasticidade renda-consumo foi significativa e positiva, quando estes indivíduos apresentam aumento de suas rendas, o consumo por este bem tende a aumentar. Assim por mais que o consumo do cigarro esteja associado a classe sociais menores, indivíduos já fumantes de maiores rendas, consomem mais cigarros que os demais.

Este estudo verificou que apenas políticas de aumento do preço do cigarro, proibição de propagandas e avisos dos riscos do uso deste, não são suficientes para reduzir o suficientemente o número de usuários. Essa política é um tanto quanto eficaz quando o intuito é controlar o início do uso dos que ainda não são dependentes, mas nem tanto quando o intuito é diminuir o seu consumo. Políticas alternativas, como o aumento dos níveis educacionais, também podem apresentar retornos positivos para a redução do consumo do tabaco, uma vez que os resultados apontaram que níveis educacionais mais elevados, assim como rendas maiores, proporcionam menor consumo deste produto.

## **Referências**

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). *A Anvisa e o Controle dos Produtos Derivados do Tabaco*. p. 17-18. 2014.

BALTAGI, Badi H. (Badi Hani) *Econometric analysis of panel data* — 3rd ed. John Wiley & Sons, cap. 4, p. 53-75, 2008.

BECKERT, Naiara; MOYSÉS, Simone; CRUZ, Regina, GUTOSKI, Laísa; SCARINCI, Isabel. Características do uso de produtos derivados do tabaco

entre universitários do curso de Odontologia em uma Universidade de Curitiba. *Revista de Odontologia UNESP*, v. 45, n. 1, pp. 7-14, 2016.

BOSHOFF, Willem H. Price elasticity and other forces shaping cigarette demand in South Africa over 1996-2006. *Stellenbosch Economic Working Papers* (No. 14/2007), 2007.

CARVALHO, José L.; LOBÃO, Waldir. Vício privado e políticas públicas: a demanda por cigarros no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, Edição especial. Rio de Janeiro, v. 52, p. 67-104, 1998.

CHALOUPKA, Frank J.; GROSSMAN, Michael. Price, tobacco control policies and youth smoking. National Bureau of Economic Research (*Working Paper* no.5740), 1996.

CHALOUPKA, Frank J. Macro-social influences: the effects of prices and tobacco-control policies on the demand for tobacco products. *Nicotine & Tobacco Research*, v. 1, p. 105-109, 1999.

CHAPMAN, Simon; RICHARDSON, Jeff. Tobacco Excise and Declining Tobacco Consumption: The Case of Papua New Guinea. *American Journal of Public Health*, v. 80, p. 537-540, 1990.

CHÁVEZ, Ricardo. Price elasticity of demand for cigarettes and alcohol in Ecuador, based on household data. *Rev Panam Salud Publica*, v.40, n. 4, p. 222-228, 2016.

EOZENOU, Patrick; FISHBURN Burke. Price elasticity estimates for cigarette demand in Vietnam. *DEPOCEN working paper series* 2009/05, 2009.

FIC - Fundación InterAmericana del Corazón México. Tobacco Taxes and Tobacco Control Policies in Brazil, Mexico and Uruguay. Nota Técnica de Novembro de 2013. Disponível em: <<http://tabaco.ficmexico.org/wp-content/uploads/2014/08/TaxesBrMxUruTechnicalNote.pdf>> Acesso em: 27 abr. 2018.

GONZALEZ-ROZADA, Martin; RAMOS-CARBAJALES, Alejandro.

Implications of raising cigarette excise taxes in Peru. *Rev Panam Salud Publica*, v.40, n. 4, p.250–255, 2016.

HIDAYAT, Budi; THABRANY, Hasbullah. Cigarette Smoking in Indonesia: Examination of a Myopic Model of Addictive Behaviour. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, v. 7, p. 2473-2485, 2010.

HSIEH, Chee-Ruey; HU, Teh-Wei; LIN, Chien-Fu Jeff. The demand for cigarettes in taiwan: domestic versus imported cigarettes. *Journal of Contemporary Economic Policy*, v. 17, n.2, p. 223-234, 1999.

HU, Teh-Wei; MAO, Zhengzhong. *Economic Analysis of Tobacco and Options for Tobacco Control: China Case Study*. Health, Nutrition and Population (HNP) discussion paper: Economics of tobacco control paper n. 3, 2002.

IGLESIAS, Roberto; JHA, Prabhat; PINTO, Márcia; SILVA, Vera Luiza da Costa; GODINHO, Joana. *Tobacco control in Brazil*. Washington: Te World Bank, 2007.

IGLESIAS, Roberto; NICOLAU, Júlia. *A economia do controle do tabaco nos países do Mercosul e associados: Brasil*. Washington: Organização Pan-Americana da Saúde, 2006. 73 p.

INCA - Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. *Estimativa 2018: incidência de câncer no Brasil*. Rio de Janeiro: INCA, 2017.

INCA - Instituto Nacional de Câncer. *Tabagismo um grave problema de saúde pública*. Rio de Janeiro: INCA, 2007.

INCA - Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Organização Pan-Americana da Saúde. *Pesquisa especial de tabagismo – PETab: relatório Brasil / Instituto Nacional de Câncer*. Organização Pan-Americana da Saúde. – Rio de Janeiro: INCA, 2011.

JIMÉNEZ-RUIZ, J. A.; MIERA, B. Sáenz de; REYNALES-SHIGEMATSU, L. M.; WATERS, H. R.; HERNÁNDEZ-ÁVILA, M. The Impact of Taxation on Tobacco Consumption in Mexico. *Tobacco Control*, v. 17, n. 2, p. 105-110, 2008.

KOSTOVA, Deliana; CHALOUPIKA, Frank J.; SHANG, Ce. *A duration analysis of the role of cigarette prices on smoking initiation and cessation in developing countries*. Eur J Health Econ. 2014.

KOSTOVA, Deliana; ROSS, Hana; BLECHER, Evan; MARKOWITZ, Sara. Prices and Cigarette Demand: Evidence from Youth Tobacco Use in Developing Countries. *National Bureau of Economic Research Working Paper* no. 15781, 2010.

Lampreia, S. *et al.* Tabagismo No Brasil: Estimaco Das Elasticidades Preço E Renda Na Participaco E Na Demanda Por Cigarros Industrializados. *Revista Pesquisa e Planejamento Econmico*, ppe. v. 45; n. 2. Agosto 2015.

LEWIT, Eugene M.; COATE, Douglas. The potential for using excise taxes to reduce smoking. *National Bureau of Economic Research (Working Paper No.764)*, 1981.

MS – Ministério da Saúde. *Saúde Brasil 2015/2016 : uma análise da situao de saúde e da epidemia pelo vírus Zika e por outras doenças transmitidas pelo Aedes aegypti*. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. 386 p.

PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. *Microeconomia*. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

SELVARAJ, Sakthivel; SRIVASTAVA, Swati; KARAN, Anup. *Price elasticity of tobacco products among economic classes in India, 2011–2012*. BMJ Open, v. 5, 2015.

SOUZA, Nali de Jesus de. *Desenvolvimento econmico*. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2011. 313p.

TANSEL, Aysit. *Cigarette demand, health scares and education in Turkey*. Applied Economics, V. 25, N. 4, p. 521-529, 1993.

TRAVIS, Phyllida; BENNETT, Sara; HAINES, Andy; PANG, Tikki; HYDER, Adnan A.; PIELEMEIR, Nancy R.; MILLS, Anne; EVANS, Timothy. Overcoming health-systems constraints to achieve the Millennium Development Goals.

*The Lancet*, v. 364, n.9437. p. 900-906, 2004.

WARNER, Kenneth. E. Tobacco taxation as health policy in the Third World. *American Journal of Public Health*, v. 80, p. 529–531, 1990.

WHO - World Health Organization. Tobacco threatens us all: protect health, reduce poverty and promote development. Geneva: World Health Organization, World No Tobacco Day 2017, 2017.

WHO - World Health Organization. WHO Report on the Global Tobacco Epidemic, 2008: the MPOWER package. Geneva, World Health Organization, 2008.

YEH, Chun-Yuan; SCHAFFERER, Christian; LEE, Jie-Min; HO, Li-Ming; HSIEH, Chi-Jung Hsieh. **T**he effects of a rise in cigarette price on cigarette consumption, tobacco taxation revenues, and of smoking-related deaths in 28 EU countries– applying threshold regression modelling. *BMC Public Health*, v. 17, n. 1, p. 676-684, 2017.

