

Universidade Federal de Pernambuco
Programa de Pós Graduação em Economia
Doutorado em Economia

Vinícius Phillipe de Albuquerque

Tributação de cigarros sob a presença de contrabando

Recife

2022

Vinícius Phillipe de Albuquerque

Tributação de cigarros sob a presença de contrabando

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Economia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Economia. Área de concentração: Teoria Econômica.

Orientador: Prof. Dr. Nelson Leitão Paes.

Recife

2022

Vinícius Phillipe de Albuquerque

Tributação de cigarros sob a presença de contrabando

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Economia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Economia. Área de concentração: Teoria Econômica.

Aprovado em: 10/03/2022.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Nelson Leitão Paes (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Marcelo Eduardo Alves da Silva (Examinador interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Dra. Rozane Bezerra de Siqueira (Examinadora interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Dr. Cássio da Nóbrega Besarria (Examinador externo)
Universidade Federal da Paraíba

Dr. Jevuks Matheus de Araújo (Examinador externo)
Universidade Federal da Paraíba

À minha vovó, Benigna.

Agradecimentos

Um desafio tão grande quanto o desenvolvimento de uma tese é a escrita dos agradecimentos. Pois enquanto a primeira abrange mudanças profundas em termos pessoais, acadêmicos e profissionais, a segunda traz à memória de momentos de felicidade e luta, que exigiram perseverança.

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, que me carregou nos momentos de fraqueza e descrença e me fez enxergar o meu potencial.

Em segundo lugar, agradeço à minha esposa, Aylana, que pela sua compreensão, apoio diário e, principalmente, amor, me motivou nas minhas aspirações, me ajudando a superar medos e decepções.

Não poderia deixar de também agradecer aos meus pais, Benigno e Helaine, pelo suporte durante toda a minha vida, aos meus irmãos, às minhas tias queridas, e todos os demais familiares - inclusive aqueles que já se foram.

Também cabem meus agradecimentos ao professor Nelson Paes, por todo conhecimento transmitido ao longo da pós graduação e da pesquisa desenvolvida, me orientando de maneira exemplar. Faço também um agradecimento a todos os meus professores, em especial, aos que muito marcaram minha trajetória acadêmica, ao professor Cássio Besarria (UFPB), ao professor Marcelo Eduardo, ao professor Francisco Ramos, ao professor Ademário (UFPB).

Agradeço ainda a comissão examinadora deste tese, pela sua pronta disponibilidade e sugestões para a andamento e melhoria da mesma.

A todos os colegas do curso de Economia, desde os amigos da graduação, em especial, Rennan, Pitta, Charles, Lucas Mariano, Thiago, Vágner, Júlio Victor, Caio César, Guilherme Iôio, Ieie, Widelyne, Lays, Ermeson, Euclides, o Chileno, e tantos outros os quais não me recordei no momento do registro, mas que sabem da sua contribuição.

O que importa não é o homem que critica ou aquele que aponta como o homem forte sucumbe, ou como alguém poderia ter feito para atingir maior êxito. O crédito pertence ao homem que se encontra na arena, com o rosto coberto por sangue, suor e lágrimas; que luta bravamente; que erra; que tenta seguidamente, até que tenha atingido o seu objetivo. É aquele que conhece os grandes entusiasmos e as grandes devoções, se consumindo numa causa de valor. É aquele que, no sucesso, conhece o triunfo dos grandes feitos e que, se fracassa, pelo menos falha ousando grandemente, de modo que o seu lugar jamais será entre as almas tímidas e frias, que não conhecem nem a vitória, nem a derrota.

(Theodore Roosevelt)

Resumo

Este trabalho investiga a tributação de cigarros sob a presença de contrabando. Nesse sentido, apresenta um debate acerca dos malefícios do tabagismo, o uso de políticas públicas para redução da prevalência, em especial, a tributação de cigarros. Além disso, adentra a questão da tributação de cigarros sob a presença de contrabando, o caso brasileiro. Em seguida, constrói de um modelo de equilíbrio geral computável com micro-fundamentos e características da economia brasileira, para análise dos impactos decorrentes de mudanças na alíquota de imposto sobre os cigarros. Para isso, debruça-se sobre a PEC 110, em discussão no Congresso Nacional, bem como apresenta propostas alternativas à mesma, avaliando os resultados de cada cenário. Os resultados da pesquisa apontam a efetividade que a adoção de políticas tributárias teria para redução do tabagismo, sem implicar em uma fuga de consumidores para o mercado ilícito. Registra-se que, partindo de uma proposta neutra quanto a arrecadação tributária, a elevação da alíquota de imposto sobre os cigarros permite reduzir o consumo de cigarros, ao passo em que promove ganhos de produtividade e bem-estar, sem estimular a informalidade.

Palavras-chave: Tributação; Cigarros; Contrabando; Equilíbrio Geral.

Abstract

This thesis investigates the taxation of cigarettes in the presence of smuggling. In this sense, it presents a debate about the harmful effects of smoking, and the use of public policies to reduce the prevalence, in particular, the taxation of cigarettes. In addition, it assesses the issue of taxation of cigarettes in the presence of smuggling, which is the Brazilian case. Then, it builds from a computable general equilibrium model with micro-foundations and characteristics of the Brazilian economy, to analyze the impacts resulting from changes in the tax rate on cigarettes. For this, it focuses on PEC 110, under discussion in the National Congress, as well as presents alternative proposals to it, evaluating the results of each scenario. The research results point to the effectiveness that the adoption of tax policies would have in reducing smoking, without stimulating the illicit market. It is noted that, based on a neutral proposal regarding tax collection, the increase in the tax rate on cigarettes makes it possible to reduce cigarette consumption, while promoting gains in productivity and well-being, without stimulating informality.

Key-words: Optimal taxation; Cigarettes; Smuggling; General Equilibrium.

Lista de tabelas

Tabela 1 – Efetividade das políticas anti-tabagismo por objetivo.	15
Tabela 2 – Carga tributária sobre os cigarros como percentual do preço do pacote com 20 unidades, 2008:2020.	15
Tabela 3 – Cálculo da carga tributária incidente sobre os cigarros no Brasil	22
Tabela 4 – Percentual de consumo de cigarros ilícitos no Brasil, por nível de escolaridade.	24
Tabela 5 – Estimativas da proporção de consumo de cigarros ilícitos por unidade federativa e nível de instrução.	25
Tabela 6 – Parâmetros retirados da literatura	34
Tabela 7 – Carga tributária em relação ao preço (%).	36
Tabela 8 – Efeitos de mudanças na alíquota de imposto sobre os cigarros.	37
Tabela 9 – Vendas de cigarros legais no Brasil, no período compreendido entre 2006 e 2019.	38
Tabela 10 – Efeitos macroeconômicos com a transição	43
Tabela 11 – Tributação estadual sobre os cigarros: ICMS e FECOEP/FECP.	57

Sumário

1	Motivação	13
2	Tributação de cigarros sob a presença de contrabando	18
2.1	Introdução	18
2.1.1	Objetivos	18
2.2	Tributação de cigarros como política de prevenção ao tabagismo	19
2.3	Tributação de cigarros no Brasil	21
2.4	Consumo de cigarros ilícitos no Brasil	22
2.4.1	Pesquisa Vigitel	23
2.4.2	Estimando a proporção do consumo de cigarros ilícitos no Brasil	23
2.5	Metodologia	26
2.5.1	Modelo de Equilíbrio geral	26
2.5.2	Solução do modelo	33
2.5.3	Calibração dos parâmetros	33
2.5.4	Alíquotas tributárias	34
2.6	Resultados	35
2.6.1	Reforma tributária e impactos distributivos do imposto sobre o pecado	35
2.6.2	Trajетórias de transição entre estados estacionários	39
2.6.3	Variação do bem-estar com trajetória de transição	42
2.6.4	Aumentos de impostos sobre os cigarros: mortes, doenças e custos em saúde	43
2.7	Conclusões	44
3	Considerações Finais	46
	Referências	47
	APÊNDICE A Estado estacionário das equações do modelo	52
0.1	Famílias	52
0.2	Firmas produtoras de bens de consumo	52
0.3	Firmas produtoras de cigarros legalizados	53
0.4	Cigarros ilegais	54
0.5	Governo	54
0.6	Condições de Equilíbrio do modelo	54
0.7	Equações adicionais	54
	APÊNDICE B Resolvendo o estado estacionário do modelo	55

APÊNDICE C Tributação estadual sobre os cigarros. 57

1 Motivação

No mundo todo, a academia e a sociedade vêm, cada vez mais, discutindo os malefícios do tabagismo. Conforme [Murray et al. \(2020\)](#), este é o segundo maior fator de risco para o ocorrência de doenças cardiovasculares e respiratórias, além de pelo menos 20 tipos de câncer, ficando atrás apenas da hipertensão arterial. Em 2019, 8,7 milhões de pessoas morreram em decorrência do fumo, o que equivale a 15,4% das mortes ocorridas no período. Essas mortes foram mais predominantes em países de baixa e de média renda per capita.

O fumo também pode ser mortal para a população não fumante. Conforme relatório da *World Health Organization - WHO* ([2020](#)), anualmente, morrem cerca de 1,2 milhão de fumantes passivos, dentre esses, cerca de 65.000 crianças. Além disso, o tabagismo direto ou indireto por mulheres grávidas pode levar a problemas permanentes na condição de vida e saúde de bebês ([MARBIN et al., 2021](#)).

Além dos graves impactos diretos sobre a saúde das pessoas, o tabagismo também gera impactos econômicos, por exemplo, [Zagorsky \(2004\)](#) mostra que entre americanos adultos, para cada ano consumindo cigarros, há uma redução de 4% na sua riqueza. Esse resultado está provavelmente ligado a substituição entre poupança ou investimento em detrimento desse mal. De fato, [Widome et al. \(2015\)](#) apresentam resultados que corroboram os indícios de que os fumantes mantêm o vício em detrimento da compra de comida, educação e saúde, o que evidencia a existência de um círculo vicioso entre o tabagismo e a pobreza.

Além disso, também há o impacto econômico decorrente da queda na produtividade da força de trabalho e do gasto público em saúde. De acordo com [Goodchild, Nargis e d'Espaignet \(2018\)](#), o custo econômico causado pelo fumo é de cerca de US\$ 1,4 trilhões por ano. Ou seja, 1,8% do PIB mundial. Sendo pelo menos 40% deste valor oriundo de países emergentes. Nesse sentido, [Pichon-Riviere et al. \(2020\)](#) mostram que entre países da América Latina cerca de 6,9% dos orçamentos públicos de saúde são gastos com tratamentos de doenças decorrentes do tabagismo.

No Brasil, os dados sobre os impactos causados pelo fumo não são menos alarmantes. Conforme [Pinto et al. \(2017\)](#), cerca de 12,6% das mortes ocorridas no país são atribuíveis ao tabagismo. Ou seja, mais de 156 mil mortes poderiam ser evitadas todos os anos. O tabagismo também reduz o tempo de vida da população, estima-se que, entre brasileiros fumantes a perda de anos de vida pode chegar a 6,71 anos¹. Em decorrência do exposto acima, calcula-se custos anuais totais superiores a R\$ 56 bilhões, sendo 30% destes decorrentes de perda de produtividade e 70% oriundos de custos com assistência médica. [Lightwood et al. \(2000\)](#) estimam uma queda em quase 1% do PIB, devido à perda

¹ De acordo com [Gregoraci et al. \(2017\)](#), a expectativa de vida de uma pessoa que fuma acima de 20 cigarros por dia (CPD) cai 13 anos, em média. Para o fumo entre 5 e 20 CPD, essa redução é de 9 anos. Já para o fumo de 1 a 5 CPD, ou o fumo intermitente, essa queda é de 5 anos.

de produtividade da força de trabalho.

Diante dos inúmeros malefícios causados pelo tabagismo, acadêmicos e formuladores de políticas têm se debruçado sobre políticas públicas para redução na prevalência desse hábito. Entre as medidas mais comumente adotadas, destacam-se: a tributação de cigarros; as proibições de propagandas; e o apoio ao abandono da prática, por meio de terapias de substituição da nicotina. No Brasil, ao longo dos anos, e, em especial, a partir da assinatura da Convenção-Quadro da Organização Mundial da Saúde (OMS) para Controle do Tabaco (CQCT/OMS), tratado internacional visando a disseminação de práticas para o combate ao tabagismo, inúmeras políticas vêm sendo adotadas com o intuito de reduzir a prevalência do tabagismo, conforme pode ser visualizado na figura 1.

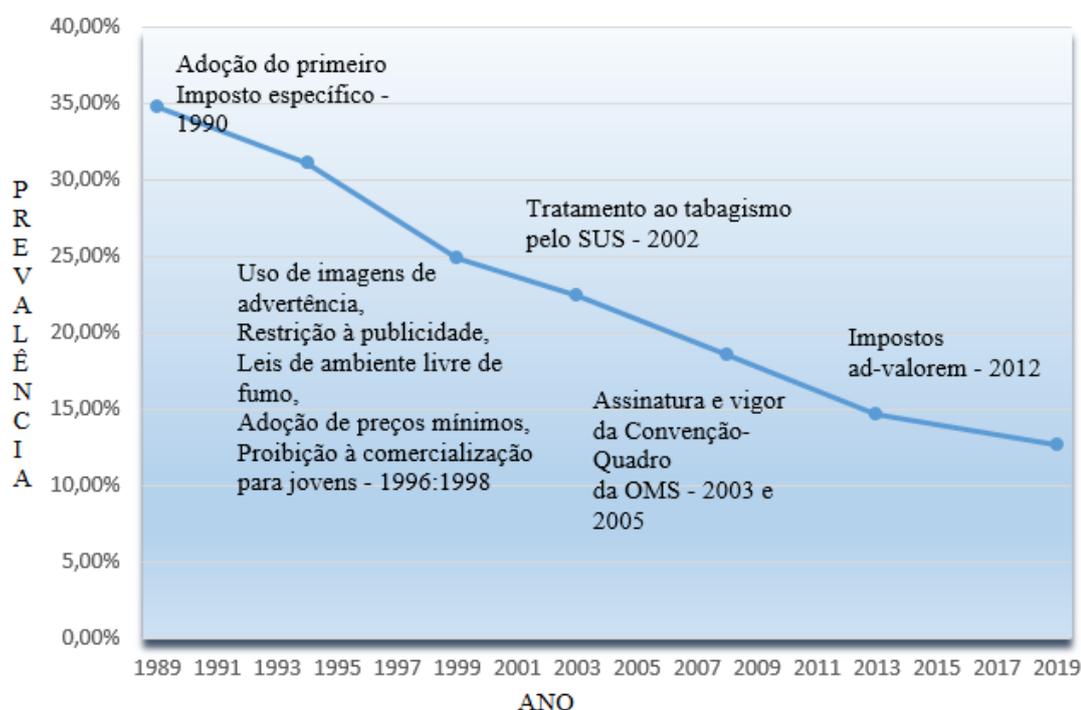


Figura 1: Prevalência de tabagismo na população brasileira e políticas adotadas, 1989:2019

Fonte: elaboração própria com dados do DATASUS.

De todas as políticas públicas para combate ao tabagismo, [Chaloupka, Yurekli e Fong \(2012\)](#) apontam a tributação de cigarros como a mais efetiva. Isso, pois ao elevar o preço dos cigarros, evita-se a iniciação de jovens, estimula-se o abandono da prática, e reduz-se a quantidade de cigarros consumidos diariamente. Além disso, propicia a arrecadação de receita tributária para fazer frente aos gastos públicos em saúde. [Jha, Chaloupka et al. \(2000\)](#) avaliaram a efetividade de inúmeras políticas públicas adotadas para o controle do tabagismo, conforme o objetivo primário das mesmas, sintetizando os resultados conforme a tabela a seguir:

Tabela 1: Efetividade das políticas anti-tabagismo por objetivo.

Política	Objetivo	Impacto na saúde coletiva	Proteção às crianças	Proteção aos não fumantes	Informação sobre os riscos
Lado da demanda					
	Tributação de cigarros	AR	AR	PR	PR
	Disseminação de resultados quanto a doenças nos rótulos	R	R	R	R
	Banimento às propagandas	R	AR	PR	R
	Retrição de público e de espaço para fumo	R	PR	AR	PR
	Regulação do percentual de nicotina	PR	SR	PR	R
Lado da oferta					
	Controle de contrabando	PR	R	SR	SR

Fonte: Jha, Chaloupka et al. (2000 apud IGLESIAS et al., 2007, p.22).

Nota: AR = altamente relevante; R = relevante; PR = pouco relevante; e SR = sem relevância.

Nesse sentido, Jha, Chaloupka et al. (2000) avaliaram, por exemplo, o nível de preço dos cigarros, a redução da prevalência do tabagismo, o impacto sobre as receitas das empresas fabricantes de cigarros, o aumento do contrabando e participação do mercado de cigarros ilícitos, entre outros pontos, em diversos países, após a aplicação das medidas,

Nesse sentido, a OMS (2020) vem recomendando sistematicamente essa medida. Assim, diversos países aumentaram suas alíquotas sobre esse produto, de modo que a carga tributária mundial média dos cigarros aproxima-se de 56%, conforme pode ser visualizado na tabela a seguir.

Tabela 2: Carga tributária sobre os cigarros como percentual do preço do pacote com 20 unidades, 2008:2020.

Países	2008	2014	2020
União Europeia	36,67%	78,83%	71%
Reino Unido	76,6%	82,2%	83,2%
Estados Unidos da América	36,57%	42,93%	43,25%
Rússia	30,4%	47,6%	57,7%
China	40,5%	51,6%	55,7%
Índia	45,8%	41,3%	54%
Japão	63,1%	64,4%	63,1%
México	61,2%	67,6%	67%
Argentina	69,2%	69,8%	76,2%
Brasil	57,15%	64,30%	70,89%
Média Mundial	39,63%	45,43%	55,45%

Fonte: OMS (2020)

No Brasil, em 2020, de acordo com Kist et al. (2022), a carga tributária sobre

os cigarros gira em torno de 70,89% do preço de venda ao consumidor. Mas, conforme dados da OMS (2020), a proporção de tributos em relação ao preço do pacote de cigarros no Brasil chegou a bater 83%, em 2018. Esse proporção tem caído nos últimos anos, na medida em que, não houve reajuste no valor do imposto específico, fixado em R\$ 1,50, desde 2016.

Contudo, sob a ótica da curva de Laffer – que sugere que uma alíquota tributária muito elevada acaba estimulando a informalidade –, surge o seguinte questionamento: será que os crescentes aumentos na alíquota tributária sobre os cigarros reduziram o tabagismo de fato? Ou será que houve apenas uma mudança no padrão de consumo dos fumantes, substituindo o produto formal pelo produto informal, contrabandeado? Ainda nesse sentido, será que as alíquotas tributárias sobre os cigarros estão muito elevadas? Ou ainda, qual é o nível de tributação ótimo para essa alíquota? Observe que essa última pergunta deve ser analisada sob o ponto de vista de maximização do bem-estar social. Portanto, requer uma análise que envolva os custos com saúde, decorrentes do tabagismo; a arrecadação tributária com o comércio de cigarros; a existência de um mercado ilegal para os cigarros; a existência de externalidades no consumo de cigarros.

Analisando a situação brasileira, cuja alíquota de impostos sobre os cigarros saltou de 57,15%, em 2008, para 70,89%, em 2020, percebe-se que houve uma redução da prevalência do tabagismo e um aumento da fatia de mercado abarcada pelo produto ilícito no mesmo período, conforme a figura 2:

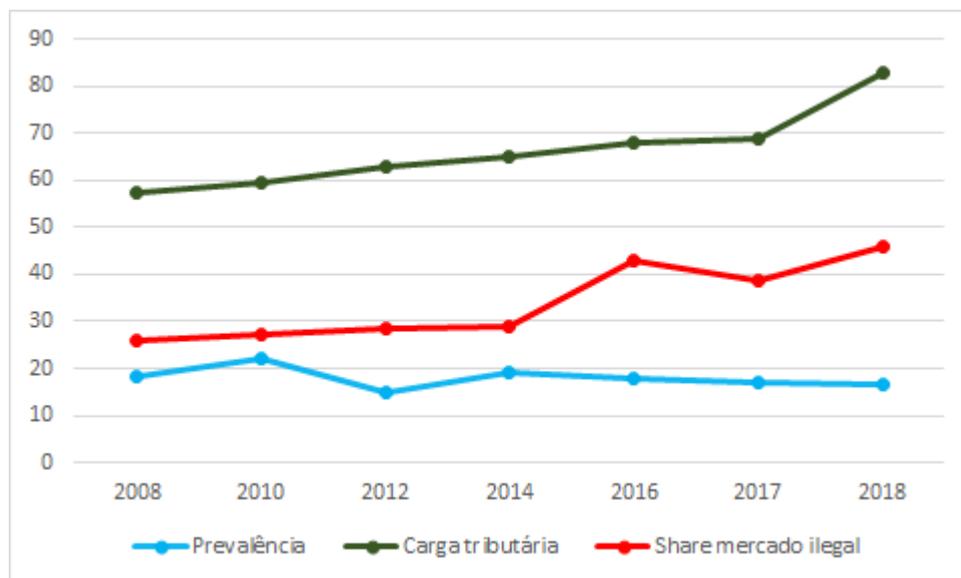


Figura 2: Evolução da carga tributária sobre os cigarros, prevalência do tabagismo (% de fumantes na população >18 anos) e consumo de cigarros ilícitos no Brasil.

Fonte: elaboração própria, a partir de dados da Pesquisa Vigitel, IBPT e INCA.

Nota: o eixo vertical exprime o valor das variáveis em termos percentuais.

Segundo Iglesias et al. (2017), em 2013, no Brasil, o consumo de cigarros ilegais estava em algo em torno de 31%. Já em 2016, Szklo e Iglesias (2018) apontam que a estima-

tiva para a participação dos cigarros contrabandeados no Brasil chegou a 42,8%. Conforme [Paes \(2017\)](#), para o Brasil, há ainda outros fatores que potencializam o problema, a citar: a facilidade de transporte do produto, devido as extensas fronteiras geográficas, a falta de estrutura de fiscalização nas fronteiras, e a extensa malha rodoviária brasileira; legislação branda; e possibilidade de lucros elevados.

É preciso lembrar que o contrabando e a fabricação ilegal de cigarros minam o objetivo primordial da tributação, que é melhorar a saúde da população. Além disso, a diminuição do consumo de cigarros propicia a redução de custos com doenças, aposentadorias precoces e afastamentos do trabalho. Ademais, para muitos especialistas, os cigarros fabricados à margem da legislação, apresentam qualidade muito inferior e causam danos muito maiores à saúde do que os cigarros produzidos legalmente ([AITKEN et al., 2009](#)); ([HE et al., 2015](#)). Dessa forma, o aumento das alíquotas num ambiente como o apresentado pelo Brasil poderia induzir o resultado contrário ao desejado pelas autoridades. Aumentos de alíquota tributária poderiam levar a um aumento no consumo de cigarros de péssima qualidade, reduzindo a saúde da população.

Assim, visando preencher o espaço existente na literatura, é preciso investigar melhor a tributação de cigarros sob a presença de contrabando, que é a situação brasileira, tentando definir os impactos de variações na alíquota de imposto. Por exemplo, quais são os efeitos sobre: (i) o nível de bem-estar das famílias; (ii) o consumo de cigarros lícitos e ilícitos; (iii) a produtividade da força de trabalho; (iv) a arrecadação tributária; (v) as mortes e doenças atribuíveis ao tabagismo. Por fim, quantifica-se os ganhos ao erário decorrentes das variações na perda de produtividade e gasto público em saúde. Desse modo, constrói-se um modelo de equilíbrio geral com as características da economia brasileira, por exemplo, o contrabando de cigarros. Em seguida, procede-se a análise quantitativa e qualitativa dos efeitos alocativos e impactos no bem-estar. Para isso, são realizadas simulações computacionais considerando mudanças na alíquota tributária sobre os cigarros.

Além desta motivação, o trabalho se divide em mais duas seções, sendo a seção seguinte a pesquisa em si, apresentando uma discussão acerca da tributação de cigarros como política de prevenção ao tabagismo, a forma como é feita a tributação de cigarros no Brasil e informações relativas ao consumo de cigarros ilícitos. Além disso, aponta a metodologia utilizada, os resultados e conclusões para as simulações computacionais realizadas. Por fim, a seção três registra as considerações finais.

2 Tributação de cigarros sob a presença de contrabando

2.1 Introdução

Nos últimos anos, diversas políticas foram implementadas sobre o mercado de cigarros brasileiro visando reduções na prevalência do tabagismo e ganhos de arrecadação tributária. Políticas como preço mínimo, alíquotas de imposto específico e a instalação do Sistema de Controle e Rastreamento da Produção de Cigarros (SCORPIOS) permitiram uma ampliação da carga tributária cobrada sobre esse bem, além de um maior controle da produção.

De todas as medidas de combate ao tabagismo, a elevação da alíquota de imposto sobre os cigarros tem sido a mais adotada no Brasil. Conforme visto na motivação deste trabalho, de acordo com dados da [OMS \(2020\)](#), a carga tributária sobre os cigarros em relação ao preço médio do produto ao consumidor final saiu de 57,15%, em 2008, para 83%, em 2018.

Contudo, há indícios de que essas medidas resultaram em um aumento do consumo de cigarros contrabandeados - advindos de outros países, em especial do Paraguai - tendo em vista que os fumantes, visando economizar, adquirem esse produto, que é mais barato. [Szklo et al. \(2018\)](#) relatam que a participação de cigarros contrabandeados no Brasil passou de 28%, em 2012, para 42%, em 2016. Já dados da pesquisa Vigitel 2019, apontam para 46%, em 2019.

O aumento do mercado ilegal além de minar o objetivo primordial da política tributária sobre os cigarros, que é a redução do tabagismo, acaba estimulando o consumo de um produto de qualidade inferior, mais nocivo à saúde. Além disso, implica em queda na arrecadação tributária, que é revertida para a manutenção dos custos em saúde no sistema de público e para políticas de prevenção e combate ao fumo. Por fim, é importante relembrar do custo econômico gerado pela queda na produtividade da força de trabalho.

Diante desse cenário, justifica-se a investigação sobre os possíveis efeitos de variações na alíquota tributária sobre os cigarros. Dessa forma, seria possível saber os impactos para, por exemplo, um aumento do imposto cobrado. Assim, inferindo se haveria real desestímulo ao tabagismo, ou apenas um incentivo adicional para a substituição do produto legal pelo ilegal.

2.1.1 Objetivos

Investigar os impactos de mudanças na alíquota de imposto sobre os cigarros.

Objetivos específicos

(i) analisar os efeitos de aumentos na alíquota de imposto sobre os cigarros nas principais variáveis econômicas, fiscais, do mercado de trabalho e bem-estar. (ii) avaliar o impacto quantitativo, sob uma perspectiva financeira, dado a prevalência do tabagismo,

susceptibilidade de doenças e mortes associadas.

A principal contribuição desse trabalho será melhorar o entendimento para a escolha de alíquotas tributárias sobre cigarros, especialmente para o Brasil, no qual problemas relativos ao mercado ilegal são relevantes. Para a literatura internacional, praticamente toda voltada para países desenvolvidos onde o mercado ilegal não é muito representativo, a tributação mais elevada sobre cigarros é considerada eficiente. Porém, para países como o Brasil esta conclusão não é tão direta, haja vista que tributar mais o cigarro pode expor a população aos cigarros ilegais que causam ainda mais problemas de saúde. Há, portanto, um conflito na fixação das alíquotas – se por um lado maiores tributos desestimulam o consumo de cigarros como um todo, por outro lado estimulam a migração dos consumidores para o mercado ilegal.

Ademais, esse trabalho deverá contribuir para este debate que no Brasil tem sido marcado pela divisão entre ativistas, profissionais da área de saúde, e as empresas do setor tabagista. Os primeiros defendem que os cigarros deveriam ter alíquotas tão altas quanto a de um país desenvolvido (([LEE; CHAGAS; NOVOTNY, 2010](#)); ([LENCUCHA et al., 2017](#)); ([PORTES et al., 2018](#))). Porém, para as empresas, as alíquotas já são muito elevadas, haja vista o tamanho do mercado informal, e que o caminho mais adequado é a diminuição da tributação acompanhado do reforço ao combate ao mercado ilegal.

[Szklo e Iglesias \(2020\)](#) relatam que quanto a esse último aspecto, as empresas da indústria tabagista vêm superestimando o tamanho do mercado ilegal para reforçar a ideia da relação direta com o aumento de impostos sobre os cigarros. O que é plausível, tendo em vista o tamanho da fatia de mercado abarcada por poucas empresas. Conforme a [RFB \(2022\)](#), existem apenas 11 estabelecimentos autorizados a fabricação de cigarros no Brasil, sendo que cerca de 90% da produção advém da Souza Cruz (78%) e Philip Morris (12%). Somente a Souza Cruz possui 6 das 10 principais marcas comercializadas, atendendo em mais de 300 mil varejistas.

Por fim, recentemente, vem ganhando força no Brasil a discussão de uma ampla reforma tributária. Nessa, a principal mudança seria a criação de um imposto de base ampla sobre o consumo, em substituição as modalidades já existentes, como o ICMS. O que é chamado de imposto sobre o valor adicionado (IVA). E que estaria relacionado a regra de Ramsey, para adoção de alíquotas seletivas conforme a essencialidade dos bens e serviços. Dessa forma, investigar mudanças na alíquota sobre os cigarros favorece a discussão dessa temática.

2.2 Tributação de cigarros como política de prevenção ao tabagismo

O principal canal para tributação de cigarros desestimular o consumo é pela elevação do preço dos mesmos. Mas sendo esse bem viciante, apresenta demanda inelástica com relação a mudanças em seu preço, o que faz com que essa queda seja menos do que pro-

porcional. De fato, alguns trabalhos na literatura apontam estimativas para a elasticidade preço-demanda desse produto entre -0,25 e -0,5 em países desenvolvidos (([CHALOUPIKA; WARNER, 2000](#)); ([SAFFER; CHALOUPIKA, 2000](#))). O que significa que para cada aumento de 10% no preço do produto, o consumo reduz entre 2,5% a 5%. Em economias emergentes, cuja renda média da população é menor, essas estimativas para a elasticidade preço da demanda por cigarros podem chegar a -0,75, indicando um efeito maior (([LANCE et al., 2004](#)); ([KOSTOVA et al., 2011](#))).

Para o Brasil, alguns autores estimaram a elasticidade preço-demanda do cigarro. [Lobão e Carvalho \(1998\)](#), com base em dados de 1988, encontraram uma média de -0,15 para o curto prazo, e de -0,5 para o longo prazo. Já [Iglesias \(2006\)](#) encontraram valores menores para a elasticidade preço da demanda, com -0,25 para o curto prazo e -0,42 para o longo prazo, usando dados de 2001 a 2003. Posteriormente, [Iglesias et al. \(2007\)](#), usando observações de 1992 a 2005, chegaram aos valores de -0,27 e -0,48, para o curto e o longo prazo, respectivamente. Outros autores, em estudos mais recentes, chegam a elasticidades preço-demanda por cigarros mais baixas, como: [Lampreia et al. \(2015\)](#), que encontraram um valor de -0,05; e [Morais, Souza e Gomes \(2020\)](#), com uma elasticidade preço-demanda de -0,032. Esses resultados indicaram que a demanda por tabaco dos fumantes brasileiros é menos sensível no curto prazo, bem como, reforçaram a ideia de aumento de tributos sobre o tabagismo, como uma forma de redução da prevalência.

Além disso, devido a esse produto causar dependência química e a sua demanda ser inelástica, a elevação da tributação incidente sobre o mesmo também é justificada como uma forma de arrecadação tributária não distorcível as decisões econômicas dos agentes ([AHMAD; FRANZ, 2008](#)). Dessa forma, a receita fiscal obtida pode ser utilizada na manutenção dos custos de saúde decorrentes do tabagismo.

Contudo, há críticas a elevação exacerbada da alíquota de imposto sobre os cigarros como forma de elevação da arrecadação tributária. Em primeiro lugar, devido a Curva de Laffer, que informa que uma tributação muito elevada aumenta a sonegação de impostos e reduz a arrecadação tributária ([TRABANDT; UHLIG, 2011](#)). Nesse sentido, é preciso lembrar que os cigarros são bens viciantes e devido a isso tem uma elasticidade preço da demanda relativamente baixa, só não sendo menor em função da presença de substitutos como o produto contrabandeado, mais barato por não pagar impostos ([LAMPREIA et al., 2015](#)), ou até mesmo pelo fumo enrolado a mão, conforme relatado [Gilmore et al. \(2015\)](#),

A substituição do produto legal pelo produto ilegal, contrabandeado, foi comprovada por alguns estudos, por exemplo, [Prieger e Kulick \(2018\)](#), que apontam que para países da União Europeia, a cada 1,00 de elevação de preço da maço de cigarros devido a imposto, é esperado um incremento no market share de cigarros ilícitos entre 5% a 12% e um aumento na venda de cigarros ilícitos entre 29% e 95%.

Desse modo, uma tributação elevada é o estímulo ao comércio ilegal de cigarros.

Adicionalmente, quanto maior a alíquota, maior o prêmio recebido pelos contrabandistas ou fabricantes ilegais. BASHAM (2010) apud PAES, (2017) revela que um maço de Marlboro chega a custar £6 no Reino Unido, £1 na Polônia e apenas £0,65 na Ucrânia.

Como todo o setor que opera na informalidade, as estatísticas do tamanho do mercado ilegal de cigarros são variadas entre os países, mas situam-se de maneira geral abaixo de 10% do mercado total, especialmente em países desenvolvidos.

Yürekli e Sayginsoy (2010) estimam este mercado em 3,4% do consumo total global, enquanto que Joossens et al. (2010) calculam em 11,6%. Merriman (2013) estima que 6% do total de cigarros comercializados no mundo são contrabandeados. Para os Estados Unidos, Thursby e Thursby (2000) apontam que entre 3% a 4% do consumo de cigarros é de fonte ilegal. Para a Itália, Calderoni (2014) menciona 8,5%. Stoklosa e Ross (2014) encontra um valor de 15% para a Polônia. Rowell, Evans-Reeves e Gilmore (2014) sugere que a participação de mercado dos cigarros ilícitos é de 10% para o Reino Unido. Cnossen e Smart (2005) estimam que os cigarros contrabandeados representem 8,9% do total de produtos de tabaco comercializado na União Europeia.

Para o Brasil, conforme visto na motivação deste trabalho, a literatura aponta que o peso dos cigarros ilegais sobre o total consumido é de algo em torno de 42,8%, para 2016. De fato, compilando dados mais recentes, oriundos da pesquisa Vigitel 2019, pode-se estimar um *market share* de cerca de 46%. Na subseção 2.4 são apresentadas as estimativas atualizadas por Unidade Federativa e nível de escolaridade, seguindo a metodologia de Szklo et al. (2018).

2.3 Tributação de cigarros no Brasil

A tributação de cigarros no Brasil ocorre pela aplicação conjunta de impostos *ad valorem* e impostos específicos. Ou seja, impostos sobre o valor adicionado e impostos em valor fixo, respectivamente. São tributos federais incidentes sobre os cigarros: o Imposto sobre Produtos Industrializados – IPI, o Programa de Integração Social – PIS e a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social – Cofins. Já como tributo estadual tem-se: o Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços – ICMS.

Seguindo o Decreto nº 8.656, de janeiro de 2016, o regime misto de tributação é aplicado sobre os preços de venda a varejo dos cigarros – que obedecem valor mínimo, conforme decreto Lei nº 12.546, de 14 de dezembro de 2011, em todo o território nacional, abaixo do qual fica proibida sua comercialização. O imposto *ad valorem* corresponde a uma taxa de 66,7% sobre 15% do preço de venda a varejo. Já o imposto específico tem o valor fixo de R\$ 1,50 por vintena. O PIS, PASEP e Cofins corresponde a uma tributação conjunta de 10,98% sobre o preço de venda a varejo. Já o ICMS varia conforme estado, tendo tido uma média, em 2020, de 30,24%. Desse modo, em 2020, considerando o preço mínimo médio dos cigarros no Brasil, que é de R\$ 7,53 para a marca mais comercializada,

tem-se um total de imposto de R\$ 5,34, o que corresponde a uma carga tributária de 70,89%, conforme cálculo apresentado na tabela a seguir:

Tabela 3: Cálculo da carga tributária incidente sobre os cigarros no Brasil

Cálculo da Carga Tributária incidente sobre os cigarros no Brasil			
Marca mais vendida:	Derby		
Preço mínimo (média Brasil):	R\$ 7,53		
Cálculo tributos estaduais		Cálculo tributos federais (IPI R. Especial Misto + PIS/PASEP/Cofins)	
ICMS (média Brasil 30,24%)	R\$ 2,26	Ad Valorem (66,7% sobre 15% do preço de venda a varejo)	R\$ 0,75
		Específico	R\$ 1,50
		Total R. Especial Misto	R\$ 2,25
		PIS/PASEP/Cofins (10,98% sobre o preço de venda a varejo)	R\$ 0,83
Total de imposto em R\$	R\$ 5,34		
Alíquota total (em % do preço)	70,89%		

Fonte: elaboração própria, a partir da metodologia de cálculo da Receita Federal do Brasil.

Em 2020, conforme dados da Receita Federal do Brasil - [RFB \(2021\)](#), essa carga tributária sobre os cigarros foi responsável pela arrecadação de cerca de R\$ 15 bilhões, sendo mais de R\$ 7 bilhões com IPI.

2.4 Consumo de cigarros ilícitos no Brasil

Seguindo a metodologia de [Szklo et al. \(2018\)](#), a partir do conteúdo da pesquisa Vigitel, que é realizada pela Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) do Ministério da Saúde, da constante de sub-reporte apontada pela GATS-Brasil e de dados oficiais das vendas legais de cigarros no país (desprezadas as exportações e consideradas as importações), fornecidos pela Receita Federal do Brasil e "*Trendeconomy/World's top exports*". pode-se construir estimativas do consumo de cigarros ilícitos em cada Unidade Federativa do país e por nível de escolaridade.

Em linhas gerais é uma metodologia bem simples, adaptada de [Merriman \(2013\)](#). Nessa, a partir de pesquisas, nesse caso a Vigitel, obtém-se o número de fumantes e a quantidade média de cigarros que eles consomem em determinado período, em uma determinada localidade. Pela multiplicação dessas duas variáveis chega-se ao consumo total de cigarros no local. O consumo de cigarros ilegais (contrabandeados) é obtido pela diferença entre o consumo total de cigarros e as vendas oficiais.

2.4.1 Pesquisa Vigitel

No que concerne a pesquisa Vigitel, a mesma foi implantada em 2006 com o objetivo de monitorar doenças crônicas não transmissíveis e seus fatores de risco. Anualmente, realizam-se entrevistas telefônicas com amostras da população adulta (≥ 18 anos) residente em domicílios com linha de telefone fixo nas 26 capitais e no Distrito Federal.

A amostragem se inicia com o sorteio de 5 mil números telefônicos fixos por cidade, de forma sistemática e estratificada por CEP. Em seguida, faz-se um filtro para identificar quais linhas telefônicas são elegíveis, excluindo empresas, linhas fora de serviço, linhas que possam corresponder a domicílios fechados (não atendem a nenhuma tentativa aleatória de ligação). As linhas consideradas elegíveis passam por um novo sorteio para definir qual adulto morador do domicílio será o respondente do questionário. O tamanho amostral final mínimo é de 2000 entrevistados por cidade.

As ligações são feitas ao longo de toda a semana, nos horários das 9h às 21h para os dias úteis e das 10h às 16h para os finais de semana e feriados. Os resultados das entrevistas permitem inferências populacionais para a população adulta residentes nas capitais, que tem telefonia fixa. A fim de gerar estimativas mais razoáveis e condizentes com a população de cada cidade, atribui-se pesos relativos a composição sociodemográfica. É por meio desses pesos que pode-se considerar o plano amostral complexo da pesquisa.

As informações relativas ao consumo de cigarros, capturadas pela pesquisa Vigitel, são baseadas nas seguintes perguntas: (1) "Você fuma atualmente?", cujas respostas são categorizadas em "Diariamente", "Menos de uma vez por dia", "Não"; então, se a respondente afirmou que fuma, parte-se para a segunda pergunta, (2) "Em média quantos cigarros você fuma por dia ou por semana?". A partir daí, o número total de cigarros consumidos por semana é dividido por 7 para permitir a inclusão do consumo diário de fumantes ocasionais. O consumo diário é multiplicado por 365,25 para se chegar ao consumo anual total.

2.4.2 Estimando a proporção do consumo de cigarros ilícitos no Brasil

Conforme pode ser visualizado na tabela 4, no que concerne ao percentual de consumo de cigarros ilícitos no Brasil por faixa de escolaridade, a mesma teve o seu maior valor em 2016, quando atingiu 52,70% para a população com baixo nível de instrução. Já para a população com alto nível de instrução, o maior valor estimado para a série foi em 2017, com 33,51% para os fumantes com alto nível de instrução. Percebe-se ainda que há um aumento de nível a partir de 2016.

Tabela 4: Percentual de consumo de cigarros ilícitos no Brasil, por nível de escolaridade.

Proporção do consumo de cigarros ilícitos por nível de instrução		
Ano	Baixo (<= 8 anos)	Alto (>8 anos)
2012	39,60	21,60
2013	40,20	22,00
2014	39,80	23,70
2015	47,10	26,10
2016	52,70	32,90
2017	45,05	33,51
2018	39,45	32,17
2019	39,53	28,26

Fonte: elaboração própria, dados de 2012 a 2016 retirados de [Szklo et al. \(2018\)](#), proporções para o período de 2017 a 2019 estimadas a partir dos dados da pesquisa Vigitel.

O quadro 5 apresenta a proporção do consumo de cigarros ilícitos por unidade federativa.

Conforme anteriormente relatado por [Szklo et al. \(2018\)](#), há uma maior prevalência no consumo de cigarros ilícitos nos grupos de menor nível de escolaridade, o que pode estar relacionado com a maior renda desses.

Também pode ser visualizado que as maiores estimativas quanto a proporção de consumo de cigarros ilícitos são encontradas no estado do Rio Grande do Sul, que, coincidentemente, é o maior produtor de tabaco do país. Nesse sentido, chegou a registrar uma proporção de 60,47% de cigarros ilícitos no consumo dos fumantes de baixa escolaridade.

Por fim, em linha com os dados verificados nos últimos anos, é mantida a tendência de alta no mercado ilegal de cigarros, tendo se ampliado bastante após 2016, quando houve a implementação do Decreto nº 8.656, que alterou o Decreto nº 7.555, de 2011, e aumentou a alíquota tributária sobre os cigarros.

Tabela 5: Estimativas da proporção de consumo de cigarros ilícitos por unidade federativa e nível de instrução.

Ano	AC		AL		AM		AP		BA		CE		DF		ES	
	Alto	Baixo														
2012	30,62	32,55	30,01	32,41	19,87	25,47	23,35	27,73	26,23	24,56	30,20	33,45	30,94	31,10	25,65	32,14
2013	34,50	36,95	31,48	35,96	25,60	34,07	22,74	31,19	33,38	23,79	40,83	35,83	28,43	39,66	33,32	45,29
2014	23,39	31,93	32,26	34,64	21,77	27,86	26,20	27,31	25,48	18,45	35,34	31,04	31,57	33,12	25,93	32,07
2015	41,03	41,93	31,32	31,56	27,77	29,94	26,75	17,75	22,63	33,77	32,81	34,01	32,84	42,76	39,60	29,45
2016	41,88	41,79	43,56	37,65	26,88	27,64	22,30	32,61	37,89	36,29	34,16	35,46	45,05	41,53	44,29	43,92
2017	33,72	43,26	45,99	46,19	37,74	32,08	25,02	26,13	43,46	34,37	38,74	39,57	41,55	37,85	43,51	44,64
2018	34,41	43,94	40,60	45,18	31,65	20,64	26,32	28,48	34,97	37,21	37,15	39,31	36,00	38,55	38,31	35,00
2019	30,72	38,51	30,12	31,39	21,95	16,71	25,19	18,52	22,89	23,65	24,59	31,89	31,58	30,69	36,62	28,01
Ano	GO		MA		MG		MS		MT		PA		PB		PE	
	Alto	Baixo														
2012	27,54	39,15	19,19	29,60	25,28	34,41	28,41	29,93	30,04	31,60	26,22	21,76	32,51	30,73	33,09	33,93
2013	29,32	33,72	22,32	24,22	31,05	31,12	29,18	32,89	29,84	27,74	23,85	27,34	32,35	29,06	31,13	36,59
2014	33,72	37,73	22,62	22,26	28,47	30,63	33,46	33,93	32,26	33,54	27,12	34,71	33,65	28,41	31,90	49,70
2015	40,28	49,96	22,80	28,87	36,05	39,00	39,58	43,49	34,70	35,46	29,02	28,11	34,65	31,79	34,43	46,25
2016	40,08	54,53	36,25	33,30	37,42	42,49	46,71	43,62	39,19	44,14	34,50	41,09	45,53	41,86	49,94	50,49
2017	41,64	46,86	33,03	29,68	34,62	36,07	38,72	46,60	39,33	42,90	34,29	32,57	39,56	36,09	45,06	37,44
2018	38,72	43,40	24,97	25,16	31,09	34,30	35,51	39,16	33,16	38,15	30,56	28,45	33,02	31,44	38,61	37,19
2019	35,53	43,11	24,75	16,23	28,27	32,06	32,18	32,66	32,49	35,21	24,86	38,01	29,33	32,89	35,33	46,45
Ano	PI		PR		RJ		RN		RO		RR		SC		SE	
	Alto	Baixo														
2012	22,08	25,94	30,24	38,79	35,94	40,40	38,01	31,64	31,27	36,15	31,99	34,12	29,72	38,49	26,10	33,18
2013	25,28	28,30	31,77	30,71	36,03	39,86	37,47	35,95	28,45	30,19	28,58	28,62	37,77	34,80	33,07	29,62
2014	23,74	22,58	27,69	32,92	33,46	30,18	37,27	38,10	31,02	37,16	32,72	33,78	38,88	37,88	26,35	33,54
2015	26,67	28,98	31,65	42,87	44,55	42,52	45,28	47,88	37,66	32,21	40,40	42,16	37,83	49,83	30,96	37,64
2016	33,11	32,54	48,75	49,19	50,60	46,50	50,24	61,31	42,59	50,88	38,64	49,42	51,28	50,58	46,11	33,46
2017	33,98	30,30	40,05	44,53	48,65	52,52	51,55	45,37	40,14	31,23	45,91	39,50	47,54	42,82	41,32	37,34
2018	21,64	33,25	39,83	34,46	40,49	45,47	39,18	45,55	39,12	30,27	42,54	22,46	42,04	40,75	39,67	42,86
2019	26,70	35,73	36,05	37,26	42,53	37,91	36,93	44,59	31,34	32,88	34,83	50,54	39,32	43,93	45,21	33,47
Ano	SP		TO		RS											
	Alto	Baixo	Alto	Baixo	Alto	Baixo										
2012	32,11	35,42	27,56	35,02	37,44	31,16										
2013	30,74	33,40	35,01	31,37	36,93	35,42										
2014	39,49	37,66	28,01	35,63	36,73	37,56										
2015	42,27	43,85	33,00	40,10	44,64	47,21										
2016	49,42	49,72	49,25	35,76	49,55	60,47										
2017	38,75	44,10	44,27	40,00	50,85	44,75										
2018	44,74	39,79	42,62	46,04	38,63	44,93										
2019	38,31	43,21	48,71	36,09	36,40	43,96										

Fonte: elaboração própria.

2.5 Metodologia

A elaboração de um modelo que capture os efeitos da redução do consumo de cigarros decorrente do aumento de impostos requer em primeiro lugar saber como é a resposta comportamental dos agentes (GRUBER; MULLAINATHAN, 2005). Há basicamente duas classes de modelagem de comportamento das famílias, quanto ao consumo de bens viciantes, como o cigarro. Essas traçam implicações diferentes acerca do bem-estar.

Pelo modelo de vício racional de Becker e Murphy (1988), os agentes decidem fumar da mesma maneira que tomam as demais decisões quanto ao consumo, pelo *trade-off* da utilidade proporcionada. Desse modo, a redução no consumo de cigarros, decorrente de uma aumento na alíquota de imposto cobrada sobre os mesmos, implica na substituição pelo consumo de outros bens. Uma classe alternativa de modelos foi proposta por Gruber e Kőszegi (2004), em que os fumantes apresentam problemas de auto-controle e o vício os impede de simplesmente reduzir o consumo de cigarros em detrimento do consumo de outros bens ou mesmo de lazer. Nesse caso, o aumento no preço do cigarro implica apenas na redução da intensidade em que esse é consumido.

Este trabalho segue a primeira linha de modelos, tendo em vista que há uma discussão mais ampla, analisando, por exemplo, os efeitos sobre a prevalência do tabagismo, ao passo em que investiga as mudanças ocorridas sobre o mercado ilícito de cigarros.

2.5.1 Modelo de Equilíbrio geral

Considere um modelo de economia que apresenta os seguintes agentes: famílias (consumidores), firmas produtoras de bens de consumo, firmas produtoras de cigarros legalizado e um governo.

Famílias

As decisões dos consumidores são reproduzidas por um agente representativo denominado famílias. A cada período de tempo t , as famílias obtêm utilidade pelo consumo de bens, C_t , pelo consumo de cigarros X_t (que podem ser legais ou contrabandeados) e também pela desutilidade marginal do trabalho, N_t , o que pode ser representado conforme a seguir:

$$\max E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left\{ \log C_t + \nu \log X_t - \zeta \frac{N_t^{1+\mu}}{1+\mu} \right\} \quad (1)$$

, em que: $\beta \in (0, 1)$ é o fator de desconto intertemporal; ν representa o peso do consumo de cigarros na função utilidade; retirando utilidade das famílias à medida em que o tabagismo cresce; ζ denota o peso da utilidade relativa ao trabalho; e μ consiste no coeficiente de aversão ao risco relativo da decisão de ofertar ou não trabalho.

Sabendo que os cigarros podem ser de dois tipos: legais, X_l , ou contrabandeados, X_i , esses produtos são substitutos quase perfeitos entre si, portanto, assume-se uma função agregadora do tipo CES, tal como segue:

$$X_t = \left[\omega X_{l,t}^\eta + (1 - \omega) X_{i,t}^\eta \right]^{\frac{1}{\eta}} \quad (2)$$

, em que ω representa a proporção de cada tipo de cigarro consumido e η é a elasticidade de substituição entre as duas modalidades de cigarros.

O problema de maximização de utilidade das famílias está sujeito a seguinte restrição orçamentária:

$$(1 + \tau_c)P_{c,t}C_t + (1 + \tau_x)P_{l,t}X_{l,t} + P_{i,t}X_{i,t} + S_t = (1 - \tau_l)W_tN_t + (1 - \tau_k)R_tK_t + Tr_t \quad (3)$$

, em que τ_c , τ_x , τ_l e τ_k representam respectivamente as alíquotas de imposto sobre consumo, cigarros, renda e capital, no período t ; $P_{l,t}$ e $P_{i,t}$ representam os preços dos cigarros legalizados e dos cigarros contrabandeados, respectivamente; W_tN_t representa o ganho salarial, no período t ; R_tK_t representa a remuneração pelo aluguel do capital pertencente as famílias e paga às firmas (produtoras de bens de consumo e de cigarros). S_t é a poupança das famílias. Tr_t é uma transferência *lump-sum* recebida pelas famílias, que é paga pelo governo por meio da arrecadação de impostos. O preço do bem de consumo geral é o numerário dessa economia hipotética.

Sendo a economia composta por dois setores produtivos que empregam mão de obra e capital, tem-se que $N_t = N_{c,t} + N_{l,t}$ e $K_t = K_{c,t} + K_{l,t}$. Sabendo ainda que em equilíbrio a variável poupança é igual aos investimentos realizados pelas famílias e que esse é dado pela equação de acumulação do capital abaixo (4), essa variável pode ser substituída na restrição orçamentária acima.

$$I_{j,t} = K_{j,t+1} - (1 - \delta_k)K_{j,t} \quad (4)$$

, em que $0 < \delta < 1$ é a taxa de depreciação do capital. Já j subscrito é índice que representa o setor específico em que o investimento está alocado.

O lagrangeano associado ao problema de otimização das famílias pode ser definido como:

$$\begin{aligned} \mathcal{L} = & \max E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \log C_t + \nu \log \left[\omega X_{l,t}^\eta + (1 - \omega) X_{i,t}^\eta \right]^{\frac{1}{\eta}} - \zeta \frac{N_t^{1+\mu}}{1 + \mu} \\ & - \lambda_t \left[(1 + \tau_c)P_{c,t}C_t + (1 + \tau_x)P_{l,t}X_{l,t} + P_{i,t}X_{i,t} + K_{t+1} - (1 - \delta_k)K_t - (1 - \tau_k)R_tK_t - \right. \\ & \left. (1 - \tau_l)W_tN_t - Tr_t \right] \end{aligned}$$

Cujas condições de primeira ordem são dadas por:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial C_t} : \lambda_t = \frac{1}{P_{c,t} C_t (1 + \tau_c)} \quad (5)$$

Que consiste no preço sombra do consumo. Ou seja, o custo de oportunidade que irá pesar sobre as demais decisões alocativas desse agente econômico.

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial X_{l,t}} : X_{l,t} = \left(\frac{(1 + \tau_x) P_{l,t} \lambda_t}{\nu \omega} \right)^{\frac{1}{\eta-1}} \left[\omega X_{l,t}^\eta + (1 - \omega) X_{i,t}^\eta \right]^{\frac{1}{\eta-1}} \quad (6)$$

Que consiste na demanda de cigarros legalizados desse agente econômico.

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial X_{i,t}} : X_{i,t} = \left(\frac{P_{i,t} \lambda_t}{\nu (1 - \omega)} \right)^{\frac{1}{\eta-1}} \left[\omega X_{l,t}^\eta + (1 - \omega) X_{i,t}^\eta \right]^{\frac{1}{\eta-1}} \quad (7)$$

Que é a demanda por cigarros contrabandeados das famílias.

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial N_{c,t}} : N_{c,t} = \left(\frac{\lambda_t (1 - \tau_l) W_t}{\zeta} \right)^{\frac{1}{\mu}} \quad (8)$$

Que denota a oferta de trabalho da família para o setor de produção de bens de consumo, em termos do seu custo de oportunidade, ganho salarial, condições de saúde e produtividade.

e

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial N_{l,t}} : N_{l,t} = \left(\frac{\lambda_t (1 - \tau_l) W_t}{\zeta} \right)^{\frac{1}{\mu}} \quad (9)$$

Que denota a oferta de trabalho da família para o setor de produção de cigarros legalizados e cuja interpretação é análoga à da CPO anterior.

Para os capitais que são empregados em ambos os setores produtivos, tem-se:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial K_{c,t+1}} : \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} = \beta [(1 - \tau_k) R_{C,t+1} + (1 - \delta_k)] \quad (10)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial K_{l,t+1}} : \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} = \beta [(1 - \tau_k) R_{L,t+1} + (1 - \delta_k)] \quad (11)$$

As duas equações acima representam a equação de Euler, que remete a escolha intertemporal que a família deve fazer entre o consumo presente e o consumo futuro, contabilizado pela remuneração do capital.

Firmas produtoras de bens de consumo

O problema da firma produtora de bens de consumo é maximizar o seu lucro, obtido mediante a comercialização do seu produto, $Y_{c,t}$, sujeito aos custos dos fatores de

produção. As firmas alugam capital das famílias e empregam trabalhadores, tomando os preços dos insumos como dado. A função de produção é denotada por:

$$Y_{c,t} = A_t K_{c,t}^{\alpha_c} (N_{c,t})^{1-\alpha_c} \quad (12)$$

, em que A_t é uma variável que expressa a produtividade total dos fatores (tecnologia) empregados por essa empresa.

Sabendo que o consumo de cigarros afeta a saúde da população e, conseqüentemente, a produtividade do trabalho. Considerando também que os cigarros contrabandeados tem uma maior quantidade de toxinas e substâncias prejudiciais à saúde². A produtividade, A_t , pode ser definida a partir dos conceitos trazidos em [Chen, Wang e Yao \(2017\)](#) e [Wang, Marsiliani e Renström \(2020\)](#), dessa forma, essa depende do seu valor no período anterior, da demanda por cigarros legais e ilegais, e do gasto público em saúde, conforme a equação a seguir:

$$A_t = (1 - \delta_h)A_{t-1} + \sigma m_t - \theta_l X_{l,t} - \theta_i X_{i,t} \quad (13)$$

, em que $0 < \delta_h < 1$ consiste na depreciação da saúde das famílias. σ representa a efetividade dos investimentos em saúde, m_t . $\theta_l, \theta_i > 0$ representam a redução da produtividade devido ao consumo de cigarros legalizados e contrabandeados, respectivamente.

Quanto ao lucro dessa firma, em cada período, o mesmo pode ser expresso como:

$$\max_{\{K_{c,t}, N_{c,t}\}} \pi_{c,t} = P_{c,t} Y_{c,t} - W_t N_{c,t} - R_{c,t} K_{c,t} \quad (14)$$

Sabendo da expressão do lucro das firmas produtoras de bens de consumo, dada pela equação 14 e otimizando com respeito a cada fator de produção, tem-se:

$$\frac{\partial \pi}{\partial K_{c,t}} : \frac{R_{c,t}}{P_{c,t}} = \frac{\alpha_c Y_{c,t}}{K_{c,t}} \quad (15)$$

, que denota a remuneração do fator de produção capital (taxa de aluguel do capital).

$$\frac{\partial \pi}{\partial N_{c,t}} : \frac{W_t}{P_{c,t}} = \frac{(1 - \alpha_c) Y_{c,t}}{N_{c,t}} \quad (16)$$

, que expressa o salário pago as famílias pelo uso do fator de produção trabalho.

Firmas produtoras de cigarros legalizados

Conforme relatado anteriormente, no Brasil, há praticamente um monopólio na produção de cigarros, sendo a maior parte desse mercado consumidor retido pela comercialização dos produtos da Souza Cruz S.A., mais de 70%.

² ([INCA, 2019b](#))

O monopolista toma a função demanda de mercado como dada e escolhe a quantidade que maximiza o seu lucro. Dado que o maior preço que um monopolista pode cobrar por uma quantidade de cigarros X_l é a demanda inversa P_{X_l} , o problema da firma pode ser reduzido a escolha da quantidade ofertada.

Assim, sendo a função de produção do monopolista denotada por:

$$Y_{l,t} = A_t K_{l,t}^{\alpha_l} (N_{l,t})^{1-\alpha_l} \quad (17)$$

, em que $Y_{l,t}$ representa o produto do setor; A_t é o parâmetro que denota a produtividade; $K_{l,t}$ e $N_{l,t}$ são os insumos capital e trabalho empregados.

E considerando que o monopolista obtém lucro máximo no ponto em que a receita marginal se iguala ao custo marginal. Dado que a receita total pode ser expressa como: $R(X_l) = P_l(X_l)X_l$, diferenciando para encontrar a receita marginal, tem-se:

$$\begin{aligned} MR(X_l) &= P_l(X_l) + X_l \frac{\partial P_l(X_l)}{\partial X_l} \\ &= P_l(X_l) \left[1 + \frac{\partial P_l(X_l)}{\partial X_l} \frac{X_l}{P_l(X_l)} \right] \\ &= P_l(X_l) \left[1 + \frac{1}{\epsilon_x} \right] \end{aligned} \quad (18)$$

, em que ϵ_{X_l} denota a elasticidade preço da demanda por cigarros legalizados. Assumindo ainda que essa última é inelástica e que a demanda de mercado tem inclinação negativa, no equilíbrio, pode-se rearranjar a expressão acima para:

$$P_l(X_l^*) = MC(X_l^*) \left[\frac{1}{1 + \frac{1}{\epsilon_x}} \right] \quad (19)$$

Com o termo entre chaves denotando o mark-up da firma.

A demanda pelos fatores de produção é análoga ao caso da firma produtora de bens de consumo, assim, otimizando a equação do lucro com respeito a cada insumo, tem-se:

$$\frac{\partial \pi}{\partial K_{l,t}} : \frac{R_{l,t}}{P_{l,t}} = \frac{\alpha_l Y_{l,t}}{K_{l,t}} \quad (20)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial N_{l,t}} : \frac{W_{l,t}}{P_{l,t}} = \frac{(1 - \alpha_l) Y_{l,t}}{N_{l,t}} \quad (21)$$

Cujas interpretações dessas CPOs são similares as da firma produtora de bens de consumo.

Cigarros ilegais

Por hipótese, é assumida que a origem dos cigarros ilegais é o exterior. De fato, conforme [FNCP \(2019\)](#), um pouco mais de 90% dos cigarros ilegais consumidos no Brasil são de origem Paraguaia. Nesse caso, a oferta por esses produtos contrabandeados é similar a uma equação para importações, porém com uma modificação que permite controlar para a probabilidade de apreensão do produto, mediante a fiscalização dos órgãos de segurança pública e controle de fronteiras, conforme a seguir:

$$X_{i,t} = \left(\frac{P_{l,t}}{P_{i,t}} \right)^\gamma (1 - \rho) (Y_{c,t} + Y_{l,t})^\kappa \quad (22)$$

Dessa forma, ao manipular algebricamente a expressão acima, tem-se que o preço do cigarro contrabandeado é dado por:

$$P_{i,t} = P_{l,t} \left[\frac{X_{i,t}}{(1 - \rho)(Y_{c,t} + Y_{l,t})^\kappa} \right]^\frac{1}{\gamma} \quad (23)$$

, em que $P_{i,t} = e P_{i,t}^*$, sendo e a taxa de câmbio e $P_{i,t}^*$ o preço do cigarro ilegal no país de origem. ρ é o parâmetro que representa a probabilidade de apreensão do produto³. γ e κ representam os pesos atribuídos a razão de preços entre o produto doméstico e o produto estrangeiro e para a renda nacional sobre a demanda por cigarros contrabandeados.

Em equilíbrio, essa equação informará o preço do cigarro contrabandeado, dado a oferta do mesmo, conseqüentemente, realocará o consumo das famílias entre esses dois bens substitutos e o *bem de consumo geral*.

Governo

Nessa versão de economia simplificada não se considera a emissão de títulos da dívida pública, desse modo, o governo mantém um equilíbrio fiscal a cada período usando os recursos da arrecadação tributária para financiar o gasto público em saúde, transferências e outros gastos, o que pode ser representado pela seguinte expressão:

$$\tau_c P_{c,t} C_t + \tau_x P_{l,t} X_{l,t} + \tau_l W_t N_t + \tau_k R_t K_t = m_t + Tr_t + \bar{G} \quad (24)$$

Descrição do equilíbrio

O equilíbrio competitivo dessa economia consiste na sequência de alocações:

$$\{C_t, X_{l,t}, X_{i,t}, N_{c,t}, N_{l,t}, S_t, I_{c,t}, I_{l,t}, K_{c,t}, K_{l,t}, m_t, Y_{c,t}, Y_{l,t}, A_t\}_{t=0}^\infty$$

, que dado a sequência de preços:

$$\{P_{c,t}, P_{l,t}, P_{i,t}, W_t, R_{c,t}, R_{l,t}\}_{t=0}^\infty$$

³ Note que $\rho \in [0, 1]$ faz com que, no limite, a demanda por cigarros ilegais tenda a zero, quando a probabilidade de apreensão tenda a 1.

satisfaz o problema das famílias, das firmas produtoras de bens de consumo, das firmas produtoras de cigarros e do governo. Além disso, satisfaz a condição de factibilidade da economia, representada pela equação a seguir:

$$Y_{c,t} + Y_{l,t} = C_t + X_{l,t} + X_{i,t} + I_t + G_t \quad (25)$$

Em que, G_t representa o gasto total do governo, em cada período t . Dessa forma, $G_t = \bar{G} + m_t$.

De posse das equações das sequências de alocações e preços acima citadas, tem-se um modelo teórico com 20 equações endógenas e 17 parâmetros estruturais.

Determinação do preço do produto

Ignorando o crescimento da produtividade, o preço do bem deve igualar o seu custo marginal. Para obter o custo marginal, as equações de demanda por insumos devem ser combinadas, então:

$$-\frac{W_t}{R_{c,t}} = -\frac{(1 - \alpha_c)K_{c,t}}{\alpha_c N_{c,t}} \quad (26)$$

Rearranjando a expressão acima, tem-se:

$$N_{c,t} = \frac{(1 - \alpha_c) R_{c,t}}{\alpha_c} \frac{K_{c,t}}{W_t} \quad (27)$$

Substituindo a expressão acima na função de produção, tem-se:

$$Y_{c,t} = A_t K_{c,t}^{\alpha_c} \left(\frac{(1 - \alpha_c) R_{c,t}}{\alpha_c} \frac{K_{c,t}}{W_t} \right)^{1 - \alpha_c} \quad (28)$$

que equivale a:

$$K_{c,t} = \frac{Y_{c,t}}{A_t} \left(\frac{\alpha_c}{(1 - \alpha_c)} \frac{W_t}{R_{c,t}} \right)^{1 - \alpha_c} \quad (29)$$

Substituindo a equação acima na equação 27:

$$\begin{aligned} N_{c,t} &= \frac{(1 - \alpha_c) R_{c,t}}{\alpha_c} \frac{Y_{c,t}}{W_t} \frac{1}{A_t} \left(\frac{\alpha_c}{(1 - \alpha_c)} \frac{W_t}{R_{c,t}} \right)^{1 - \alpha_c} \\ &\Rightarrow N_{c,t} = \frac{Y_{c,t}}{A_t} \left(\frac{\alpha_c W_t}{(1 - \alpha_c) R_{c,t}} \right)^{-\alpha_c} \end{aligned} \quad (30)$$

Dessa forma, o custo total pode ser dado como:

$$TC_{c,t} = W_t N_{c,t} + R_{c,t} K_{c,t} \quad (31)$$

Substituindo as equações 30 e 29, tem-se:

$$TC_{c,t} = W_t \frac{Y_{c,t}}{A_t} \left(\frac{\alpha_c W_t}{(1 - \alpha_c) R_{c,t}} \right)^{-\alpha_c} + R_{c,t} \frac{Y_{c,t}}{A_t} \left(\frac{\alpha_c}{(1 - \alpha_c)} \frac{W_t}{R_{c,t}} \right)^{1-\alpha_c} \quad (32)$$

Manipulando algebricamente a equação acima, tem-se:

$$TC_{c,t} = \frac{Y_{c,t}}{A_t} \left(\frac{W_t}{1 - \alpha_c} \right)^{1-\alpha_c} \left(\frac{R_t}{\alpha_c} \right)^{\alpha_c} \quad (33)$$

Derivando a equação acima com respeito ao produto, pode-se encontrar o custo marginal:

$$MC_{c,t} = \frac{1}{A_t} \left(\frac{W_t}{1 - \alpha_c} \right)^{1-\alpha_c} \left(\frac{R_t}{\alpha_c} \right)^{\alpha_c} \quad (34)$$

Sabendo que $P_{c,t} = M_{c,t}$, tem-se o preço dos bens de consumo:

$$P_{c,t} = \frac{1}{A_t} \left(\frac{W_t}{1 - \alpha_c} \right)^{1-\alpha_c} \left(\frac{R_t}{\alpha_c} \right)^{\alpha_c} \quad (35)$$

2.5.2 Solução do modelo

A solução do modelo é encontrada da seguinte forma: as condições de primeira ordem de cada agente econômico são organizadas e colocadas no estado estacionário. Em seguida, é resolvido o sistema de equações simultâneas não-lineares pelo método de tentativa e erro de Newton para matrizes esparsas, considerando o equilíbrio inicial⁴. O estado estacionário analítico do modelo pode ser encontrado no apêndice E deste trabalho.

A simulação determinística do modelo e conseqüente compilação das trajetórias de transição entre os estados estacionários (antes e após uma mudança de tributação) requer a atribuição de valores aos parâmetros e variáveis do modelo. As estratégias empíricas para determinação dos mesmos são apresentadas na subseção a seguir.

2.5.3 Calibração dos parâmetros

Para a simulação determinística do modelo foram usadas duas estratégias de definição dos valores dos parâmetros: i) foram escolhidos parâmetros de trabalhos na literatura; ii) foram calibrados parâmetros usando dados da economia brasileira.

Entre os parâmetros retirados da literatura, apresenta-se a tabela 6, com os símbolos, descrição, valores e fontes de autoria.

⁴ Algoritmo disponível no *perfect foresight solver* do Matlab,

Tabela 6: Parâmetros retirados da literatura

Símbolo	Descrição	Valor	Autor
α_c	Proporção do capital no produto (bem de consumo geral)	0,448	Gouvea et al. (2011)
β	Taxa de substituição intertemporal	0,9925	Tourinho e Brum (2020)
δ_K	Depreciação do capital	0,025	Valor típico da literatura
δ_H	Depreciação da saúde das famílias	0,043	Wang, Marsiliani e Renström (2020)
ν	Peso do consumo de cigarros na função utilidade	0,2	Chen, Wang e Yao (2017)
ω	Proporção com que cada tipo de cigarro é consumido	0,60	Szklo e Iglesias (2018)
σ	Efetividade dos investimentos em saúde	0,359	Chen, Wang e Yao (2017)
θ_l	Redução da produtividade da força de trabalho ao fumar cigarros legais	0,015	Chen, Wang e Yao (2017)
θ_i	Redução da produtividade da força de trabalho ao fumar cigarros ilegais	0,0225	INCA (2019a)*
η	Elasticidade de substituição no consumo de cigarros	0,67	Divino et al. (2022)
ζ	Peso do lazer na função utilidade	0,25	Valor típico da literatura
ρ	Repressão policial	0,5	Loureiro e Júnior (2007)

Fonte: Elaboração do autor. *: estabelecida a proxy a partir de dados do Ministério da saúde que apontam uma quantidade de substância tóxicas/nocivas a saúde 50% maior.

A probabilidade de prisão por contrabando, ρ , foi adaptada da estimativa da probabilidade de prisão para o crime de tráfico de drogas, calculada em 0.043 por Bouchard e Tremblay (2005).

Quanto aos parâmetros da equação de demanda por cigarros contrabandeados, γ e κ , os mesmos podem ser estimados a partir de dados de apreensões de produtos da Receita Federal do Brasil e da relação de preços entre os cigarros legais e ilegais, obtidos na pesquisa Szklo e Iglesias (2018).

O peso do capital no produto da indústria de cigarros, $\alpha_l = 0,5324$, foi calibrado a partir dos dados da Pesquisa Industrial Anual, 2018, disponibilizados pelo IBGE (2019).

2.5.4 Alíquotas tributárias

Alíquota de imposto sobre o consumo de general good (τ_C)

De acordo com STN (2022), em 2021, os impostos sobre consumo totalizaram 14,76% do PIB. Já a razão (C/Y), em 2021, foi calculada em 0,61, pelas Contas Nacionais Trimestrais do IBGE, Assim, tem-se:

$$\tau_c C = 0,1476Y \Rightarrow \tau_c = 0,2419. \quad (36)$$

Alíquota de imposto sobre a remuneração do capital (τ_k)

Seja, em abril de 2022, a taxa de juros atual de 11,75% a.a., uma razão (K/Y) de 2,5 (JÚNIOR; CORNELIO, 2020), e que, conforme STN (2022), os impostos sobre o

capital representam 8,02% do PIB, tem-se:

$$\tau_k r K = 0,0802Y \Rightarrow \tau_k = 0,2403. \quad (37)$$

Alíquota de imposto sobre os salários (τ_l)

De acordo com dados sintetizados pela STN (2022), em 2021, os impostos sobre os salários totalizaram 8,76% do PIB.⁵ Além disso, seja a razão massa de rendimento salarial e PIB em 0,509 (IBGE, 2020). Tem-se, então:

$$\tau_l = \frac{0,0876Y}{WH} \Rightarrow \tau_l = 0,1721. \quad (38)$$

Alíquota de imposto sobre o consumo de cigarros (τ_x)

A alíquota de imposto sobre o consumo de cigarros usado no modelo de equilíbrio geral foi estabelecida com base na carga tributária total sobre os cigarros no Brasil, cuja metodologia de cálculo foi apresentada na seção Tributação de cigarros. Essa tem o valor de 70,89% em relação ao preço de venda média da carteira de cigarros ao consumidor final.

2.6 Resultados

Os resultados da simulação determinística do modelo mostram que o comportamento do mercado de cigarros é bastante sensível a mudanças na alíquota de imposto sobre os cigarros, de modo que, é atestada uma relação de substituição entre o consumo de cigarros legais e ilegais (contrabandeados). Também há distorções sobre a produtividade da força de trabalho, gastos em saúde da população, mercado de trabalho e outras variáveis. Este diagnóstico reverbera ainda sobre o bem-estar da economia. Desse modo, em um primeiro momento, são apresentados os impactos sobre as variáveis da economia, considerando o equilíbrio de longo prazo das variáveis. Em seguida, apontam-se os resultados de um comparativo entre os resultados da PEC 110 e de propostas alternativas. Por fim, tenta-se monetizar o efeito que a variação na alíquota de imposto sobre os cigarros exerce sobre variáveis relacionadas ao tabagismo, como doenças atribuíveis e número de mortes ocasionadas, considerando o impacto causado sobre o tabagismo como um todo.

2.6.1 Reforma tributária e impactos distributivos do imposto sobre o pecado

No sentido das discussões acadêmicas acerca da necessidade de elevação da alíquota de imposto sobre os cigarros como uma forma de redução de sua prevalência e o embate que isso gera com a indústria de cigarros, que defende que isso apenas incentiva

⁵ A base de incidência considera os seguintes tributos: Imposto sobre a folha de pagamento e a mão de obra, Contribuições Previdenciárias, Contribuições ao PIS/Pasep, e a Contribuição para o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS.

o crescimento do mercado ilegal, há uma proposta de reforma em discussão no congresso nacional brasileiro. Desse modo, pode-se proceder com a investigação dos efeitos de aumentos de impostos sobre os cigarros considerando esse cenário específico, investigando os impactos decorrentes disto para o contrabando de cigarros, saúde, produtividade e outras variáveis inter-relacionadas.

A Proposta de Emenda à Constituição (PEC) 110 objetiva a unificação de tributos, bem como instituir um imposto especial, que desestimule o consumo de drogas lícitas, dentre elas o cigarro (BRASIL, 2019). O novo imposto substituirá o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e cessará com os subsídios a itens da cesta básica. Conforme o relatório da comissão para reforma tributária no Senado Federal, o imposto seletivo adotado elevaria a carga tributária dos cigarros dos cerca de 71% atuais, para algo em torno de 91%. Ou seja, um aumento de 20 pontos percentuais.

Dessa forma, foi construída a tabela 8, que apresenta os impactos sobre as principais variáveis econômicas, considerando os estados estacionários antes e após as mudanças de alíquota, seguindo a proposta defendida pela PEC 110 e versões alternativas da mesma. Essas propostas alternativas seriam neutras do ponto de vista da arrecadação, mantendo inalterada a carga tributária total da economia, conforme pode ser visualizado na tabela 7.

A variação no bem-estar é calculada seguindo o procedimento de Ferreira e Araújo (1999), que se baseia na variação compensada do consumo das famílias. Ou seja, na quantidade de consumo que deve ser dada ou retirada das famílias para que elas desfrutem do mesmo nível de utilidade que tinham antes da política implementada.

Tabela 7: Carga tributária em relação ao preço (%).

	Situação Atual	PEC 110	Proposta Alternativa 1	Proposta Alternativa 2	Proposta Alternativa 3
Imposto cigarros	71,00%	91,00%	91,00%	91,00%	91,00%
Imposto consumo	24,19%	24,19%	23,50%	24,19%	24,19%
Imposto Renda Trabalho	17,21%	17,21%	17,21%	17,21%	16,21%%
Imposto Renda Capital	24,03%	24,03%	24,03%	23,00%	24,03%
Arrecadação de Impostos (% PIB)	36,94%	37,44%	36,97%	36,99%	36,89%

Fonte: elaboração própria.

Tabela 8: Efeitos de mudanças na alíquota de imposto sobre os cigarros.

	Situação Atual	Taxa de variação (%)			
		PEC 110	Proposta 1	Proposta 2	Proposta 3
Produto	2,55	-0,62%	2,38%	0,38%	0,48%
Consumo	2,30	0,06%	2,36%	1,04%	1,16%
Consumo total de cigarros	0,13	-7,45%	-6,04%	-6,85%	-6,77%
Consumo de cigarros ilícitos	0,04	0,28%	-0,31%	0,13%	0,12%
Consumo de cigarros lícitos	0,09	-10,42%	-8,24%	-9,54%	-9,43%
Estoque de capital	6,52	-0,62%	2,82%	1,61%	0,48%
Trabalho	1,65	-0,62%	2,52%	1,61%	0,48%
Arrecadação (montante)	0,94	1,29%	2,80%	1,28%	1,15%
Gastos em saúde	0,34	1,29%	2,80%	1,28%	1,15%
Produtividade	1,33	0,34%	0,72%	0,33%	0,30%
Bem-Estar	0,21	-2,99%	3,60%	1,98%	0,30%

Fonte: elaboração própria.

Conforme se pode perceber, analisando o cenário da PEC 110, aumentos na alíquota de imposto sobre os cigarros geram uma redução no consumo total de cigarros, 7,45%. Essa queda é puxada principalmente pela diminuição no consumo de cigarros lícitos, que cai 10,42%, o que é explicado pelo maior preço final ao consumidor, em virtude do aumento de imposto. O consumo de cigarros ilícitos pouco sobe nesse cenário.

Comparando com os demais cenários, percebe-se que, quanto ao consumo de cigarros, os resultados são basicamente os mesmos. A maior diferença está nos resultados da proposta 1, em que o aumento da carga tributária total da economia, decorrente do aumento no imposto sobre os cigarros, é compensado com uma redução de 0,69% na alíquota de imposto sobre os demais bens de consumo. Nesse, conseguiu-se reduzir não apenas o consumo de cigarros lícitos, mas também o de produto contrabandeado, dado o maior custo relativo desse mal em relação ao bem de consumo geral, desincentivando o tabagismo como um todo.

É importante frisar que, mesmo nos cenários em que se nota um aumento no consumo de cigarros ilícitos, esse é bem baixo, quase irrisório, demonstrando a efetividade dessa política pública no combate ao tabagismo, para esse nível de alíquota. Nesse sentido, relembrando dos dados trazidos pela figura 2, quanto a evolução da carga tributária sobre os cigarros e o consumo de cigarros ilícitos no Brasil em um passado recente, alguém pode achar que o modelo explica mal o fato de nos últimos anos ter crescido a fatia dos cigarros ilícitos no mercado. Contudo, ao analisar os dados do volume de vendas legais de cigarros no país, trazidos pela tabela 9, e a prevalência de fumantes na população brasileira, pode-se entender que houve uma mudança no padrão de consumo, dentro de um nível menor

de tabagismo. No acumulado, houve uma queda de 41,37% na venda de cigarros legais, e a prevalência de fumantes na população brasileira caiu 5,8 pontos percentuais, saindo de 22,3%, em 2010, para 16,5%, em 2018.

Tabela 9: Vendas de cigarros legais no Brasil, no período compreendido entre 2006 e 2019.

Ano	Vendas de cigarros legais* (em maços com 20 unidades)	Taxa de Variação
2006	5.579.680.025	-
2007	5.565.047.430	-0,26%
2008	5.316.369.701	-4,47%
2009	4.874.781.928	-8,31%
2010	4.863.118.288	-0,24%
2011	4.883.042.343	0,41%
2012	4.474.826.803	-8,36%
2013	3.820.193.385	-14,63%
2014	3.646.915.398	-4,54%
2015	3.202.906.691	-12,17%
2016	2.775.927.372	-13,33%
2017	2.920.867.213	5,22%
2018	2.987.870.055	2,29%
2019	3.159.910.946	5,76%

Fonte: elaboração própria, com base em dados do sistema Scorpions e da Secretária de Comércio Exterior.
*: valores compilados a partir da produção de cigarros legais, retiradas as exportações e acrescidas as importações.

Em termos do produto, como era de se esperar, no primeiro cenário (PEC 110), um aumento na alíquota de imposto, ao retirar renda disponível das famílias e reduzir a demanda agregada, tende também a reduzir o produto de equilíbrio da economia. Sendo o fator redutor mais predominante sobre a indústria de cigarros (que tem baixa representatividade no modelo), a queda é pequena, 0,62%. Contudo, para as propostas alternativas, em que o aumento na alíquota de imposto sobre os cigarros é compensado por reduções em outras alíquotas, mantendo a carga tributária como percentual do PIB inalterada, percebe-se um aumento no produto da economia. Esse chega a ser de 2,38%, para a proposta 1, o que é puxado pela maior demanda de bem de consumo geral das famílias (2,36%). É preciso lembrar que, agora, não somente os cigarros, mas também os demais bens de consumo, estão mais baratos, havendo um leve aquecimento da demanda. Além disso, os ganhos sobre a produtividade da força de trabalho (0,72%), em virtude do menor tabagismo e, conseqüentemente, maior saúde, também repercutem sobre o produto.

Os incentivos dados ao produto da economia pela compensação tributária entre os bens de consumo e os cigarros, aquecendo a demanda agregada, bem como os ganhos de produtividade, refletem ainda um aumento do estoque de capital para o período.

No que concerne ao montante arrecadado com o pagamento de impostos, pode-

se perceber que é possível extrair ganhos mesmo ao manter a carga tributária como percentual do PIB inalterada. Isso acontece pelo desestímulo ao consumo de um produto nocivo à saúde das famílias, o cigarro, em contrapartida de bem de consumo geral, ou com ganhos líquidos de renda decorrentes de uma menor tributação sobre o trabalho ou capital. Dessa forma, de acordo com os cenários simulados, a arrecadação tributária pode crescer 2,80% com o emprego da proposta 1.

Olhando especificamente para a produtividade da força de trabalho, percebe-se que a mesma cresce com o aumento na alíquota de imposto sobre os cigarros, chegando a uma elevação de 0,72%, para o cenário da proposta 01. Esse fato se deve a redução no tabagismo, decorrente da substituição por consumo, pela mudança nos preços relativos. Esse ponto positivo é mantido mesmo nas simulações das demais propostas, em que há uma pequena substituição entre o consumo de cigarros legais por contrabandeados.

Pela medida de bem-estar calculada, nas simulações da PEC 110, dado que a elevação na alíquota de imposto cobrada significaria uma redução no consumo de cigarros e, conseqüentemente, utilidade, há uma queda no bem-estar da economia de quase 3%. Contudo, ao se considerar às propostas neutras do ponto de vista da arrecadação, em que aumentos na alíquota de imposto sobre os cigarros são compensados por desonerações de outras modalidades de impostos, o resultado é positivo. De acordo com as simulações realizadas o ganho chega a ser de 3,60%, para a proposta 01.

2.6.2 Trajetórias de transição entre estados estacionários

Nesta subseção são analisadas as trajetórias de transição entre a situação inicial e o novo estado estacionário para cada proposta. Incluir as trajetórias de transição significa analisar o comportamento das variáveis ao longo do tempo, baseado nas condições de otimização dos agentes, conforme pode ser visualizado nas figuras a seguir:

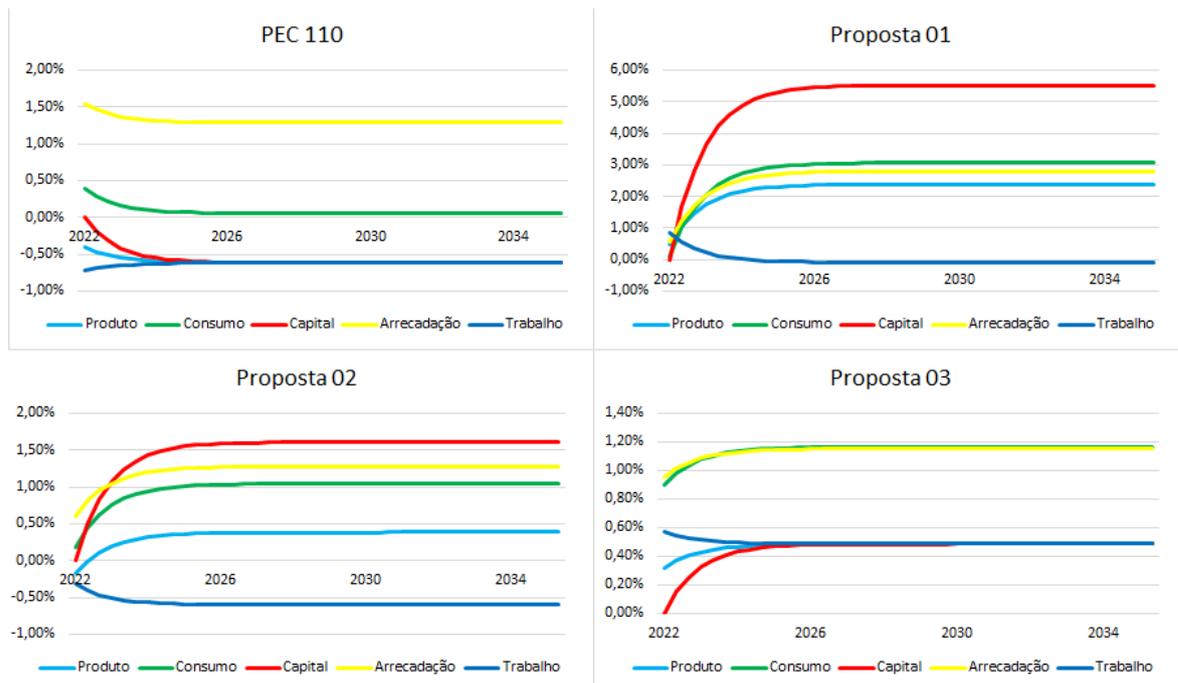


Figura 3: Resultados macroeconômicos de curto prazo: produto, consumo, capital e arrecadação.

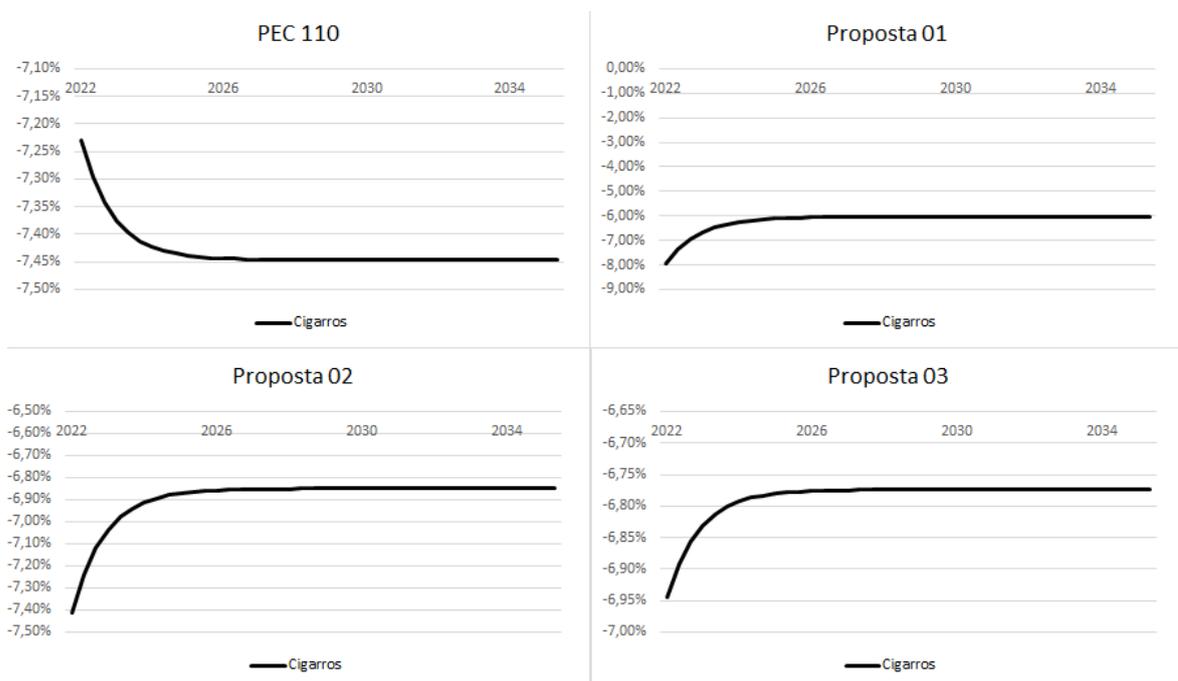


Figura 4: Resultados macroeconômicos de curto prazo: consumo de cigarros legais

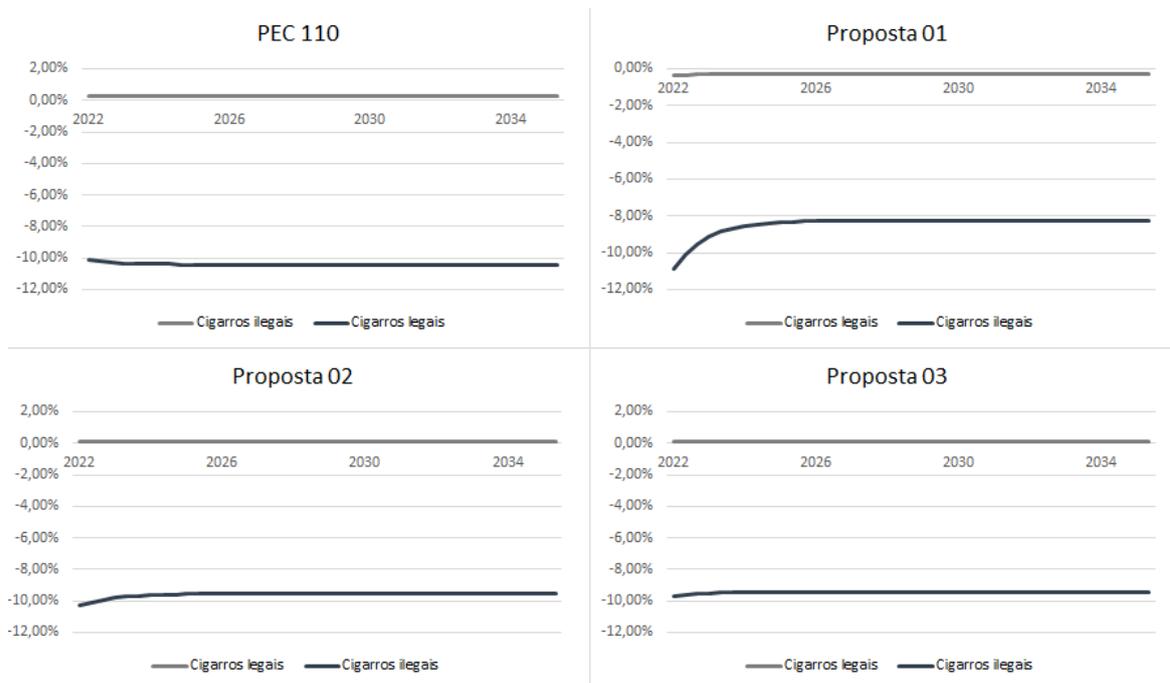


Figura 5: Resultados macroeconômicos de curto prazo: consumo de cigarros ilegais

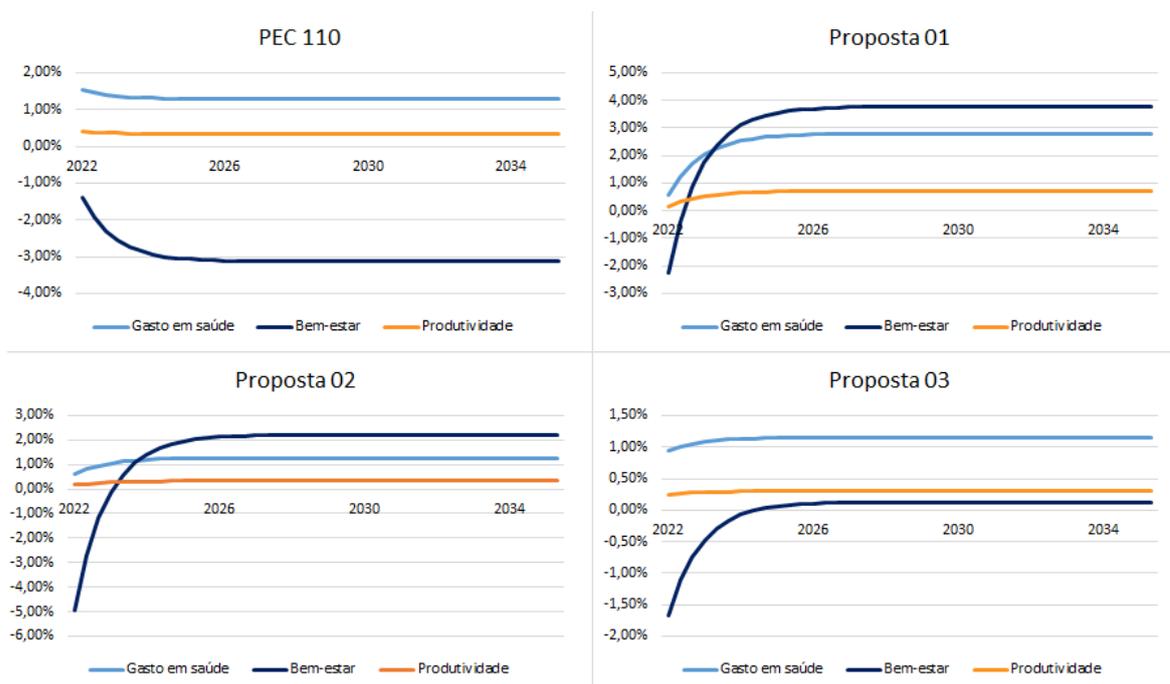


Figura 6: Resultados macroeconômicos de curto prazo: produtividade e bem-estar.

Em geral, os efeitos decorrentes da mudança de alíquota podem ser percebidos nos dois anos subsequentes à mesma. A figura 3 apresenta as trajetórias dinâmicas para o produto, consumo, capital, arrecadação e trabalho por proposta. Conforme pode ser visualizado na mesma, ao se comparar os gráficos da PEC 110 com os das demais propostas, percebe-se como o ganho tributário decorrente de um aumento na alíquota de imposto sobre os cigarros é transferido para o consumo, o que estimula um crescimento do capital

e do produto da economia. Assim, mesmo adotando uma política neutra quanto a carga tributária, tem-se uma elevação na arrecadação, chegando a 2,50% para a proposta 01, o maior valor entre os cenários.

Conforme apresentado pela figura 4, em linha do que já era previamente esperado, um aumento na alíquota de imposto sobre os cigarros desestimula o consumo dos cigarros como um todo, o que está relacionado com o maior preço final ao consumidor desse produto. Note que, ao confrontar com as trajetórias para os cigarros legais e ilegais (figura 5), percebe-se que a queda no consumo de cigarros é capitaneada principalmente pela redução do produto formal, dado que os efeitos sobre o produto contrabandeado são muito baixos, menos de 1%, sendo irrisórios. O consumo de cigarro legal tem uma queda inicial de mais de 10% em todos os cenários e esse nível é mantido ao longo do tempo.

Pela análise da figura 6, é bem perceptível os ganhos de bem-estar nas propostas alternativas, que mantém o patamar da carga tributária, ao reduzir as alíquotas dos demais bens de consumo ou da renda sobre o trabalho, ou da renda sobre o capital. Na PEC 110 haveria uma queda no bem-estar de 3%, já nas propostas alternativas esse resultado é positivo, mesmo que inicialmente tenha mostrado uma redução do bem-estar. Para a proposta 01, o melhor resultado entre elas, há um aumento de quase 4%.

A redução do tabagismo causa um impacto sobre a produtividade da força de trabalho, decorrente das melhores condições de saúde, que chega a crescer mais de 0,72%, mantendo essa mudança de nível, vide o gráfico da Proposta 01, na parte superior direita da figura. Note que, se traduzido em valores, considerando que o PIB brasileiro de 2020 foi de R\$ 7,5 trilhões, isso corresponderia a um ganho líquido de mais de R\$ 37 bilhões.

Sabendo que incluir a trajetória de transição requer trabalhar com o valor presente das variáveis e que a principal variável para análise entre as propostas é o bem-estar, faz-se então uma análise do valor presente do mesmo em cada cenário. Dessa forma, quantifica-se o trade-off entre as perdas de curto prazo e os ganhos de longo prazo. Para isso, adota-se o procedimento descrito na subseção a seguir.

2.6.3 Variação do bem-estar com trajetória de transição

Na seção 2.6.2, calculou-se a variação do bem-estar para o longo-prazo, o que, de forma resumida, pode ser denotado por:

$$wc = \frac{(C_D + X_D) * d}{Y_D} \quad (39)$$

, em que: C representa o consumo de bens; X representa o consumo de cigarros; d representa a demanda compensada; e o subscrito D representa o valor no estado estacionário após a política implementada.

Agora, a inserção da trajetória de transição muda os procedimentos de cálculo do bem-estar. A ideia é calcular a variação compensada do consumo, "d(t)". Em seguida,

multiplicar essa série pelos consumos de cigarros e bens gerais em cada instante de tempo. Por fim, tomar-se o valor presente desta nova série e dividi-lo pelo valor presente do produto, como a seguir:

$$wc_t = \frac{VPT_{\Delta C}}{VPT_{\Delta Y}} \quad (40)$$

e os resultados são expressos na tabela a seguir:

Tabela 10: Efeitos macroeconômicos com a transição

	PEC 110	Proposta 1	Proposta 2	Proposta 3
Ganho em Bem-Estar	-2,99%	3,50%	2,01%	0,05%

Fonte: elaboração própria.

Pela análise da tabela 10, percebe-se que o ganho de bem-estar é menor com a trajetória de transição, em relação ao longo prazo. Isto ocorre pois o ganho de bem-estar aumenta ao longo do tempo, fazendo com que uma perda inicial acabe se revertendo em um ganho. Também é possível se perceber que a proposta 1 manteve-se como a mais vantajosa, propiciando os maiores ganhos de bem-estar, ao passo em que o pior resultado foi o da PEC 110, com uma queda de quase 3%.

2.6.4 Aumentos de impostos sobre os cigarros: mortes, doenças e custos em saúde

Esses resultados também precisam ser analisados sobre a ótica de que uma redução no consumo de cigarros pode acabar levando as pessoas a decidirem parar de fumar (([FAGERSTRÖM, 2005](#)); ([LINDSON et al., 2019](#)); ([HUGHES; CARPENTER, 2006](#)); ([VINCI et al., 2021](#))). Dessa forma, uma política pública que eleve o preço do cigarro, pode reduzir a prevalência do tabagismo, e, conseqüentemente, melhorar a saúde das pessoas. Nesse sentido, é preciso lembrar que, [Gerber, Myers e Goldbourt \(2012\)](#) afirmam que uma diminuição no número de cigarros fumados por dia pode reduzir em cerca de 15% os riscos de mortalidade e em até 23% as mortes ocasionadas por problemas cardiorrespiratórios.

Apesar do modelo adotado não permitir qualificar a redução no consumo de cigarros como uma redução na prevalência do tabagismo, pois essa pode ocorrer apenas na margem intensiva, pode-se quantificar quais seriam os ganhos para esse cenário hipotético. Por exemplo, quais seriam os possíveis efeitos sobre mortes, doenças atribuíveis e custos em saúde.

Usando as estimativas de taxa de mortes atribuíveis ao tabagismo, TXM, e taxa de doenças atribuíveis ao tabagismo, TXD, apresentadas em [Pinto et al. \(2017\)](#), pode-se gerar estimativas para o modelo, conforme as equações a seguir:

$$\text{Mortes atribuíveis ao tabagismo} = \text{Prevalência do modelo} \cdot \text{População} \cdot TXM \quad (41)$$

e

$$\text{Doenças atribuíveis ao tabagismo} = \text{Prevalência do modelo} \cdot \text{População} \cdot TXD \quad (42)$$

Assim, considerando a população brasileira em 220 milhões de habitantes, $TXM = 0.24685$ e $TXD = 0.26226$, pode-se calcular que, no longo prazo, uma redução 1% no consumo de cigarros é capaz de reduzir mais de 542.000 mortes, bem como mais de 570.000 incidentes (doenças) atribuíveis ao tabagismo (AVC, câncer, infarto, etc.).

Os resultados acima podem ser quantificados sob uma ótica financeira, em que é possível calcular os ganhos ao erário com a redução das despesas em saúde. Usando a estimativa de custo de assistência médica por doença atribuível ao tabagismo, que conforme [Pinto et al. \(2017\)](#) é de R\$ 35.698,00, uma redução de doenças atribuíveis em 570.000 resultaria, em uma economia de mais R\$ 20 bilhões.

2.7 Conclusões

Esse trabalho investiga os efeitos decorrentes da elevação da carga tributária sobre os cigarros sob a presença de contrabando. Para isso, foi construído um modelo de equilíbrio geral envolvendo os agentes econômicos do setor. Em seguida, mediante otimização dinâmica e simulações computacionais, calculou-se os impactos nas variáveis, por exemplo, sobre o tabagismo, consumo de cigarros lícitos e ilícitos, arrecadação tributária. Para isso, foi considerada a proposta de emenda a constituição 110, que trata de mudanças na tributação de alguns bens, dentre eles os cigarros, bem como propostas alternativas, neutras quanto à elevação da carga tributária.

Os resultados deste trabalho corroboram as recomendações da Organização Mundial de Saúde ([WHO, 2020](#)), e do Instituto Nacional do Câncer (([INCA, 2019a](#)); ([INCA, 2019b](#))) para o aumento da alíquota de imposto sobre os cigarros como uma forma de desestímulo ao tabagismo, prevenção de doenças e mortes. Nesse sentido, ajudam ainda na redução dos gastos públicos em saúde, elevação da arrecadação tributária com cigarros e contribuem para ganhos de produtividade.

Dessa forma, os resultados deste trabalho contribuem ainda mais para a discussão vigente no parlamento brasileiro, que planeja votar um projeto de emenda a constituição para reforma tributária (PEC 110) que, dentre outras medidas, institua uma carga tributária mais elevada para drogas lícitas, como os cigarros. Como se sabe, esse debate tem sido marcado pela divisão entre ativistas, profissionais da área de saúde, técnicos e empresas da indústria de cigarros. Os primeiros alegam, dentre outros argumentos, que a

elevação da carga tributária sobre os cigarros, mediante um imposto seletivo, pode reduzir ainda mais a prevalência do tabagismo, aumentar a arrecadação tributária, e reduzir os custos em saúde pública. As empresas do setor tabagista afirmam que o aumento da carga tributária sobre os cigarros além dos níveis atuais não é benéfico, pois apenas estimula o contrabando de cigarros.

Contudo, os resultados das propostas alternativas mostraram-se ainda melhores, em especial, a proposta que mantém a carga tributária total inalterada ao elevar o imposto sobre o consumo de cigarros em contrapartida da alíquota cobrada sobre os demais bens de consumo. A proposta alternativa 01 mostrou ser possível a obtenção de ganhos com arrecadação tributária, desestímulo ao tabagismo, melhora da produtividade e do bem-estar das famílias sem ocasionar uma elevação no consumo de cigarros ilícitos, contrabandeados.

Como limitações do estudo, cita-se a necessidade de verificar o efeito pormenorizado por grupos de famílias, usando de agentes heterogêneos, como em [Paes e Bugarin \(2006\)](#). Ou seja, se há impactos sobre a quantidade total de cigarros fumada por grupos de indivíduos (lícitos e ilícitos). Esse último ponto, novamente requer a adoção de um modelo que capture as características socioeconômicas do estrato social brasileiro.

3 Considerações Finais

Nos últimos anos, a academia e a sociedade vêm discorrendo sobre políticas públicas para redução do tabagismo e dos efeitos maléficos do mesmo, como mortes e doenças atribuíveis. Assim, diversos estudos apontam a elevação da alíquota de imposto sobre os cigarros como uma das medidas mais efetivas, desestimulando o consumo mediante o aumento do preço final desses produtos, bem como elevando a arrecadação tributária. Contudo, estudos recentes, que demonstram uma elevação da fatia de mercado de cigarros ocupada por produto ilícito, contrabandeado, trouxeram à tona a possibilidade de um maior estímulo a informalidade.

Esse debate chegou ao poder público brasileiro, que, por vezes, tem questionado o nível de tributação dos cigarros no Brasil, por exemplo, quando o Ministério da Justiça e Segurança Pública instituiu um Grupo de Trabalho para avaliar esse ponto (Portaria nº 263, de 24/07/2019).

A necessidade de análise sobre os efeitos da tributação de cigarros sob a presença de contrabando torna-se ainda maior com a Proposta de Emenda a Constituição (PEC) 110, atualmente discutida no Congresso Nacional. Entre outros objetivos, a mesma visa instituir um imposto especial sobre o cigarro, aumentando a carga tributária do mesmo dos 71% atuais para cerca de 91%.

Nesse sentido, a seção II deste trabalho buscou analisar os efeitos de aumentos na alíquota de imposto sobre os cigarros, mediante um modelo que refletisse a realidade brasileira, sob a presença de contrabando. O que propiciou a comparação das possíveis consequências da implementação da PEC 110 com a de propostas alternativas, buscando a maximização do bem-estar social. Já a seção III voltou-se para análise do impacto de um adicional de alíquota recentemente aplicado sobre os cigarros, em diversos estados brasileiros, bem como realizou uma estimação ampla do consumo de cigarros ilícitos.

As evidências encontradas deixam claro como o tabagismo é custoso ao país, por exemplo, em termos de perda de produtividade. Além disso, auxiliam no direcionamento de políticas públicas que reduzam a prevalência de fumantes e o volume consumido de cigarros, diante do desafio trazido pelo contrabando.

Referências

- AHMAD, S.; FRANZ, G. A. Raising taxes to reduce smoking prevalence in the us: a simulation of the anticipated health and economic impacts. *Public health*, Elsevier, v. 122, n. 1, p. 3–10, 2008.
- AITKEN, C. K. et al. Smokers of illicit tobacco report significantly worse health than other smokers. *Nicotine & Tobacco Research*, Oxford University Press, v. 11, n. 8, p. 996–1001, 2009.
- BASHAM, P. Under the counter & over the border, how government inflames the illicit cigarette trade. *Social Risk Series Paper*, 2010.
- BECKER, G. S.; MURPHY, K. M. A theory of rational addiction. *Journal of political Economy*, The University of Chicago Press, v. 96, n. 4, p. 675–700, 1988.
- BOUCHARD, M.; TREMBLAY, P. Risks of arrest across drug markets: A capture-recapture analysis of “hidden” dealer and user populations. *Journal of drug issues*, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 35, n. 4, p. 733–754, 2005.
- BRASIL. *Proposta de Emenda à Constituição nº 110, de 2019. Altera o Sistema Tributário Nacional e dá outras providências*. 2019.
- CALDERONI, F. A new method for estimating the illicit cigarette market at the subnational level and its application to italy. *Global Crime*, Taylor & Francis, v. 15, n. 1-2, p. 51–76, 2014.
- CHALOUPKA, F. J.; WARNER, K. E. The economics of smoking. *Handbook of health economics*, Elsevier, v. 1, p. 1539–1627, 2000.
- CHALOUPKA, F. J.; YUREKLI, A.; FONG, G. T. Tobacco taxes as a tobacco control strategy. *Tobacco control*, BMJ Publishing Group Ltd, v. 21, n. 2, p. 172–180, 2012.
- CHEN, L.-S.; WANG, P.; YAO, Y. *Smoking, Health Capital, and Longevity: Evaluation of Personalized Cessation Treatments in a Lifecycle Model with Heterogeneous Agents*. [S.l.], 2017.
- CNOSSEN, S.; SMART, M. Taxation of tobacco. *Theory and Practice of Excise Taxation*. Oxford University Press, Oxford, p. 20, 2005.
- DIVINO, J. A. et al. Avaliação dos efeitos da reforma tributária do tabaco do pl 3887/2020. In: . [S.l.: s.n.], 2022.
- FAGERSTRÖM, K. O. Can reduced smoking be a way for smokers not interested in quitting to actually quit? *Respiration*, Karger Publishers, v. 72, n. 2, p. 216–220, 2005.
- FERREIRA, P. C. G.; ARAÚJO, C. H. V. Reforma tributária, efeitos alocativos e impactos de bem-estar. *Revista brasileira de economia*, v. 53, n. 2, p. 133–166, 1999.
- FNCP. *Manual de combate ao cigarro ilegal*. 2019.

- GERBER, Y.; MYERS, V.; GOLDBOURT, U. Smoking reduction at midlife and lifetime mortality risk in men: a prospective cohort study. *American journal of epidemiology*, Oxford University Press, v. 175, n. 10, p. 1006–1012, 2012.
- GILMORE, A. B. et al. Smoking patterns in great britain: the rise of cheap cigarette brands and roll your own (ryo) tobacco. *Journal of public health*, Oxford University Press, v. 37, n. 1, p. 78–88, 2015.
- GOODCHILD, M.; NARGIS, N.; D'ESPAIGNET, E. T. Global economic cost of smoking-attributable diseases. *Tobacco control*, BMJ Publishing Group Ltd, v. 27, n. 1, p. 58–64, 2018.
- GOUVEA, S. et al. Stochastic analytical model with a bayesian approach. *Banco Central do Brasil-Working Paper Series*, v. 239, 2011.
- GREGORACI, G. et al. Contribution of smoking to socioeconomic inequalities in mortality: a study of 14 european countries, 1990–2004. *Tobacco control*, BMJ Publishing Group Ltd, v. 26, n. 3, p. 260–268, 2017.
- GRUBER, J.; KÖSZEGI, B. Tax incidence when individuals are time-inconsistent: the case of cigarette excise taxes. *Journal of Public Economics*, Elsevier, v. 88, n. 9-10, p. 1959–1987, 2004.
- GRUBER, J. H.; MULLAINATHAN, S. Do cigarette taxes make smokers happier. *The BE Journal of Economic Analysis & Policy*, De Gruyter, v. 5, n. 1, 2005.
- HE, Y. et al. Investigation of lead and cadmium in counterfeit cigarettes seized in the united states. *Food and Chemical Toxicology*, Elsevier, v. 81, p. 40–45, 2015.
- HUGHES, J. R.; CARPENTER, M. J. Does smoking reduction increase future cessation and decrease disease risk? a qualitative review. *Nicotine & Tobacco Research*, Society for Research on Nicotine and Tobacco, v. 8, n. 6, p. 739–749, 2006.
- IBGE. *Pesquisa Industrial Anual - PIA*. 2019.
- IBGE. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua*. 2020.
- IGLESIAS, R. A economia do controle do tabaco nos países do mercosul e associados: Brasil. In: *A economia do controle do tabaco nos países do Mercosul e associados: Brasil*. [S.l.: s.n.], 2006. p. 73–73.
- IGLESIAS, R. et al. Tobacco control in brazil. World Bank, Washington, DC, 2007.
- IGLESIAS, R. M. et al. Estimating the size of illicit tobacco consumption in brazil: findings from the global adult tobacco survey. *Tobacco control*, BMJ Publishing Group Ltd, v. 26, n. 1, p. 53–59, 2017.
- INCA. Contribuições do ministério da saúde para o grupo de trabalho, instituído pela portaria no 263 24-07 do ministério da justiça e segurança pública para “avaliar a conveniência e oportunidade da redução da tributação de cigarros fabricados no brasil. Ministério da Saúde, 2019.
- INCA. *Mercado ilegal de produtos de tabaco*. 2019.

- JHA, P.; CHALOUPKA, F. J. et al. *Tobacco control in developing countries*. [S.l.]: Oxford University Press, 2000.
- JOOSSENS, L. et al. The impact of eliminating the global illicit cigarette trade on health and revenue. *Addiction*, Wiley Online Library, v. 105, n. 9, p. 1640–1649, 2010.
- JÚNIOR, J. R. d. C. S.; CORNELIO, F. M. *Estoque de capital fixo no Brasil: Séries desagregadas anuais, trimestrais e mensais*. [S.l.], 2020.
- KIST, B. B. et al. *Anuário Brasileiro do Tabaco*. 2022.
- KOSTOVA, D. et al. Is youth smoking responsive to cigarette prices? evidence from low-and middle-income countries. *Tobacco Control*, BMJ Publishing Group Ltd, v. 20, n. 6, p. 419–424, 2011.
- LAMPREIA, S. et al. Tabagismo no brasil: estimação das elasticidades preço e renda na participação e na demanda por cigarros industrializados. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2015.
- LANCE, P. M. et al. Is cigarette smoking in poorer nations highly sensitive to price?: Evidence from russia and china. *Journal of health economics*, Elsevier, v. 23, n. 1, p. 173–189, 2004.
- LEE, K.; CHAGAS, L. C.; NOVOTNY, T. E. Brazil and the framework convention on tobacco control: global health diplomacy as soft power. *PLoS medicine*, Public Library of Science San Francisco, USA, v. 7, n. 4, p. e1000232, 2010.
- LENCUCHA, R. et al. Institutions and the implementation of tobacco control in brazil. *Cadernos de saude publica*, SciELO Public Health, v. 33, p. e00168315, 2017.
- LIGHTWOOD, J. et al. Estimating the costs of tobacco use. In: *Tobacco control in developing countries*. [S.l.]: Oxford University Press, 2000. cap. 4, p. 67–103.
- LINDSON, N. et al. Smoking reduction interventions for smoking cessation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, John Wiley & Sons, Ltd, n. 9, 2019.
- LOBÃO, W.; CARVALHO, J. L. Vício privado e políticas públicas: a demanda por cigarros no brasil. *Revista Brasileira de Economia*, v. 52, p. 67–104, 1998.
- LOUREIRO, A. O. F.; JÚNIOR, J. R. d. A. C. O impacto dos gastos públicos sobre a criminalidade no brasil. *Desigualdade e políticas regionais*, 2007.
- MARBIN, J. et al. Health disparities in tobacco use and exposure: A structural competency approach. *Pediatrics*, Am Acad Pediatrics, v. 147, n. 1, 2021.
- MERRIMAN, D. Economics of tobacco toolkit, tool 7: Understand, measure, and combat tobacco smuggling. World Bank, Washington, DC, 2013.
- MORAIS, A. E. A. de; SOUZA, M. G. d. C. de; GOMES, S. R. L. Elasticidades de renda e preço no consumo de cigarros industrializados no brasil: Uma análise da pnad 2008 e pns 2013. *Revista Economia e Políticas Públicas*, v. 8, n. 2, p. 59–81, 2020.
- MURRAY, C. J. et al. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the global burden of disease study 2019. *The Lancet*, Elsevier, v. 396, n. 10258, p. 1223–1249, 2020.

- OMS. *Global Health Observatory data repository: Tobacco Control*. 2020.
- PAES, N. L. Uma análise ampla da tributação de cigarros no brasil. *Planejamento e Políticas Públicas*, n. 48, 2017.
- PAES, N. L.; BUGARIN, M. N. S. Reforma tributária: Impactos distributivos, sobre o bem-estar e a progressividade. *Revista Brasileira de Economia*, SciELO Brasil, v. 60, p. 33–56, 2006.
- PICHON-RIVIERE, A. et al. The health and economic burden of smoking in 12 latin american countries and the potential effect of increasing tobacco taxes: an economic modelling study. *The Lancet Global Health*, Elsevier, v. 8, n. 10, p. e1282–e1294, 2020.
- PINTO, M. et al. Carga de doença atribuível ao uso do tabaco no brasil e potencial impacto do aumento de preços por meio de impostos. *Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria*, Instituto Nacional de Câncer - INCA, Documento técnico IECS N 21., 2017.
- PORTES, L. H. et al. Tobacco control policies in brazil: a 30-year assessment. *Ciencia & saude coletiva*, SciELO Public Health, v. 23, p. 1837–1848, 2018.
- PRIEGER, J. E.; KULICK, J. Cigarette taxes and illicit trade in europe. *Economic Inquiry*, Wiley Online Library, v. 56, n. 3, p. 1706–1723, 2018.
- RFB. *Análise da Arrecadação das Receitas Federais*. 2021.
- RFB. *Regimes e Controles Especiais*. 2022.
- ROWELL, A.; EVANS-REEVES, K.; GILMORE, A. B. Tobacco industry manipulation of data on and press coverage of the illicit tobacco trade in the uk. *Tobacco control*, BMJ Publishing Group Ltd, v. 23, n. e1, p. e35–e43, 2014.
- SAFFER, H.; CHALOUPKA, F. The effect of tobacco advertising bans on tobacco consumption. *Journal of health economics*, Elsevier, v. 19, n. 6, p. 1117–1137, 2000.
- STN. *Estimativa da Carga Tributária Bruta do Governo Geral*. 2022.
- STOKLOSA, M.; ROSS, H. Contrasting academic and tobacco industry estimates of illicit cigarette trade: evidence from warsaw, poland. *Tobacco control*, BMJ Publishing Group Ltd, v. 23, n. e1, p. e30–e34, 2014.
- SZKLO, A.; IGLESIAS, R. Vigitel 2017 e estimativa de consumo de cigarros ilícitos no brasil. *Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva*, 2018.
- SZKLO, A. et al. Trends in illicit cigarette use in brazil estimated from legal sales, 2012–2016. *American journal of public health*, American Public Health Association, v. 108, n. 2, p. 265–269, 2018.
- SZKLO, A. S.; IGLESIAS, R. M. Interferência da indústria do tabaco sobre os dados do consumo de cigarro no brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, SciELO Public Health, v. 36, p. e00175420, 2020.
- THURSBY, J. G.; THURSBY, M. C. Interstate cigarette bootlegging: extent, revenue losses, and effects of federal intervention. *National Tax Journal*, JSTOR, p. 59–77, 2000.

- TOURINHO, O. A. F.; BRUM, A. F. d. O. Políticas fiscais para estabilização da dívida pública: uma abordagem de equilíbrio geral aplicada ao brasil. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, SciELO Brasil, v. 50, n. 1, p. 5–42, 2020.
- TRABANDT, M.; UHLIG, H. The laffer curve revisited. *Journal of Monetary Economics*, Elsevier, v. 58, n. 4, p. 305–327, 2011.
- VINCI, C. et al. Increasing treatment enrollment among smokers who are not motivated to quit: a randomized clinical trial. *Translational Behavioral Medicine*, 2021.
- WANG, J.; MARSILIANI, L.; RENSTRÖM, T. Optimal sin taxes in the presence of income taxes and health care. *Economics Letters*, Elsevier, v. 186, p. 108767, 2020.
- WHO. Raise taxes on tobacco: Most sold brand of cigarettes - taxes as a % of price - total tax. Global Health Observatory, 2020.
- WIDOME, R. et al. Associations between smoking behaviors and financial stress among low-income smokers. *Preventive medicine reports*, Elsevier, v. 2, p. 911–915, 2015.
- YÜREKLI, A.; SAYGINSOY, Ö. Worldwide organized cigarette smuggling: an empirical analysis. *Applied Economics*, Taylor & Francis, v. 42, n. 5, p. 545–561, 2010.
- ZAGORSKY, J. L. The wealth effects of smoking. *Tobacco control*, BMJ Publishing Group Ltd, v. 13, n. 4, p. 370–374, 2004.

APÊNDICE A – Estado estacionário das equações do modelo

0.1 Famílias

$$\lambda_{ss} = \frac{1}{P_{ss}C_{ss}(1 + \tau_c)} \quad (43)$$

$$X_{l,ss} = \left(\frac{(1 + \tau_x)P_{l,ss}\lambda_{ss}}{\nu\omega} \right)^{\frac{1}{\eta-1}} \left[\omega X_{l,ss}^\eta + (1 - \omega)X_{i,ss}^\eta \right]^{\frac{1}{\eta-1}} \quad (44)$$

(Demanda de cigarros legalizados)

$$X_{i,t} = \left(\frac{P_{i,ss}\lambda_{ss}}{\nu(1 - \omega)} \right)^{\frac{1}{\eta-1}} \left[\omega X_{l,ss}^\eta + (1 - \omega)X_{i,ss}^\eta \right]^{\frac{1}{\eta-1}} \quad (45)$$

(Demanda de cigarros contrabandeados)

$$N_{c,ss} = \left(\frac{\lambda_{ss}(1 - \tau_l)W_{ss}}{\zeta} \right)^{\frac{1}{\mu}} \quad (46)$$

(Oferta de trabalho da família para o setor de produção de bens de consumo)

$$N_{l,ss} = \left(\frac{\lambda_{ss}(1 - \tau_l)W_{ss}}{\zeta} \right)^{\frac{1}{\mu}} \quad (47)$$

(Oferta de trabalho da família para o setor de produção de cigarros legais)

(Equações de Euler (2x))

0.2 Firms produtoras de bens de consumo

$$Y_{c,ss} = A_{ss}K_{c,ss}^{\alpha_c}(N_{c,ss})^{1-\alpha_c} \quad (48)$$

(função de produção)

$$A_{ss} = 1 \quad (49)$$

(PTF)

$$\frac{\partial \pi}{\partial K_{c,ss}} : R_{c,ss} = \frac{\alpha_c Y_{c,ss}}{K_{c,ss}} \quad (50)$$

(Aluguel do capital)

$$\frac{\partial \pi}{\partial N_{c,ss}} : W_{ss} = \frac{(1 - \alpha_c) Y_{c,ss}}{N_{c,ss}} \quad (51)$$

(Salário)

$$P_{c,ss} = \left(\frac{1}{A_{ss}} \right) \left(\frac{W_{ss}}{1 - \alpha_c} \right)^{1 - \alpha_c} \left(\frac{R_{ss}}{\alpha_c} \right)^{\alpha_c} \quad (52)$$

Preço do general good

0.3 Firms produtoras de cigarros legalizados

$$Y_{l,ss} = A_{ss} K_{l,ss}^{\alpha_l} (N_{l,ss})^{1 - \alpha_l} \quad (53)$$

(Função de produção)

$$R_{l,ss} = \frac{\alpha_l Y_{l,ss}}{K_{l,ss}} \quad (54)$$

(Aluguel do capital)

$$W_{l,ss} = \frac{(1 - \alpha_l) Y_{l,ss}}{N_{l,ss}} \quad (55)$$

(Salário)

$$P_{l,ss} = \left(\frac{1}{1 + \frac{1}{\epsilon_x}} \right) \frac{1}{A_{ss}} \left(\frac{W_{ss}}{1 - \alpha_c} \right)^{1 - \alpha_c} \left(\frac{R_{l,ss}}{\alpha_c} \right)^{1 - \alpha_c} \quad (56)$$

Preço do cigarro legal

0.4 Cigarros ilegais

$$P_{i,ss} = P_{l,ss} \left[\frac{X_{i,ss}}{(1 - \rho)(Y_{c,ss} + Y_{l,ss})^\kappa} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \quad (57)$$

0.5 Governo

O orçamento do governo em cada período é dado por:

$$\tau_c C_{ss} + \tau_x P_{l,ss} X_{l,ss} + \tau_l W_{ss} N_{ss} + \tau_k R_{ss} K_{ss} = G_{ss} \quad (58)$$

$$G_{ss} = T_{r,ss} + m_{ss} \quad (59)$$

0.6 Condições de Equilíbrio do modelo

$$Y_{c,ss} + Y_{l,ss} = C_{ss} + X_{l,ss} + X_{i,ss} + I_{ss} + G_{ss} \quad (60)$$

$$Y_{l,ss} = X_{l,ss} \quad (61)$$

0.7 Equações adicionais

$$I_{c,ss} = \delta K_{c,ss} \quad (62)$$

$$I_{l,ss} = \delta K_{l,ss} \quad (63)$$

Acumulação de capital (2x)

$$I_{ss} = I_{c,ss} + I_{l,ss} \quad (64)$$

Investimento agregado

$$K_{ss} = K_{c,ss} + K_{l,ss} \quad (65)$$

$$N_{ss} = N_{c,ss} + N_{l,ss} \quad (66)$$

APÊNDICE B – Resolvendo o estado estacionário do modelo

Partindo da equação do preço do general good (equação 35), no estado estacionário, pode-se reorganizá-la isolando para o salário, conforme a equação a seguir:

$$W_{c,ss} = P_{c,ss}^{\frac{1}{1-\alpha_c}} (1 - \alpha_c) \left(\frac{\alpha_c}{R_{c,ss}} \right)^{\frac{\alpha_c}{1-\alpha_c}}. \quad (67)$$

Com isso, sabendo que no estado estacionário $R_{c,ss}$ pode ser definido como:

$$R_{c,ss} = \left(\frac{1}{1 - \tau_k} \right) \left(\frac{1}{\beta} - 1 \right) + \delta_k. \quad (68)$$

Tem-se, então, o salário de estado estacionário pago pelas firmas produtoras de bens de consumo definido por um conjunto de parâmetros exógenos. De forma análoga, pode ser feito para o outro setor produtivo (cigarros legalizados), também demandante de mão de obra assalariada.

Isolando a equação do salário para o setor de produção de bens de consumo para $N_{c,ss}$. Em seguida, igualando à oferta de trabalho da família para o setor de produção de bens de consumo (equação 46), tem-se:

$$\frac{(1 - \alpha_c)Y_{c,ss}}{W_{c,ss}} = \left(\frac{(1 - \tau_l)W_{c,ss}}{\zeta P_{c,ss} C_{ss} (1 + \tau_c)} \right)^{\frac{1}{\mu}} \quad (69)$$

A equação acima pode então ser reorganizada, isolando o consumo como função do salário, preço do general good, renda, e parâmetros exógenos, conforme a seguir:

$$C_{ss} = \left(\frac{(1 - \tau_l)W_{c,ss}}{\zeta P_{c,ss} (1 + \tau_c)} \right) \left(\frac{W_{c,ss}}{(1 - \alpha_c)Y_{c,ss}} \right)^{\mu}. \quad (70)$$

Da equação do aluguel do capital para o setor de produção de bens de consumo no estado estacionário (54), pode-se isolar para $K_{c,ss}$ como função do produto e do aluguel do capital:

$$\frac{\alpha_c Y_{c,ss}}{R_{c,ss}}. \quad (71)$$

A expressão acima pode ainda ser substituída na equação do investimento no estado estacionário (62), retornando:

$$I_{c,ss} = \frac{\delta\alpha_c Y_{c,ss}}{R_{c,ss}}. \quad (72)$$

Dessa forma, tem-se o capital e o investimento nesse setor como função de equações já resolvidas anteriormente ou de parâmetros exógenos, e também do produto de equilíbrio da economia, que ainda será resolvido. Note que, de forma análoga pode-se resolver para o outro setor da economia, retornando-se equações similares.

Substituindo C_{ss} , $X_{l,ss}$, $N_{c,ss}$, $N_{l,ss}$, $K_{c,ss}$ e $K_{l,ss}$ na equação de equilíbrio fiscal (58), pode-se encontrar o valor de G_{ss} em função do produto de equilíbrio da economia, de termos resolvidos anteriormente e de parâmetros exógenos. Conforme a seguir:

$$G_{ss} = \frac{\tau_c(1-\tau_l)W_{c,ss}^{1+\mu}}{\zeta(1+\tau_c)(1-\alpha_c)} \frac{1}{Y_{c,ss}^\mu} + \frac{\tau_x\nu}{(1+\tau_x)} \frac{(1-\tau_l)W_{c,ss}^{1+\mu}}{\zeta(1-\alpha_c)} \frac{1}{Y_{c,ss}^\mu} + \tau_l(1-\alpha_c)Y_{c,ss} + \tau_l(1-\alpha_l)Y_{l,ss} + \tau_k\alpha_c Y_{c,ss} + \tau_k\alpha_l Y_{l,ss}. \quad (73)$$

Na equação de equilíbrio da economia, pode-se substituir todos os termos em função de $Y_{c,ss}$, bem como a condição do esgotamento do mercado de cigarros legalizados $Y_{l,ss} = X_{l,ss}$. Em seguida, manipular algebricamente a expressão resultante, isolando-a para a variável $Y_{c,ss}$. Desse modo, tem-se:

$$Y_{c,ss} = \left(\frac{R_{c,ss}}{R_{c,ss} - \delta\alpha_c - R_{c,ss}\tau_l(1-\alpha_c) - R_c\tau_k\alpha_c} \right)^{\frac{1}{1+\mu}} \left(\frac{(1-\tau_l)W_{c,ss}^{1+\mu}}{\zeta P_{c,ss}(1+\tau_c)(1-\alpha_c)^\mu} + \frac{\tau_c(1-\tau_l)W_c^{1+\mu}}{\zeta(1+\tau_c)(1-\alpha_c)^\mu} + \frac{\tau_x\nu(1-\tau_l)W_{c,ss}^{1+\mu}}{(1+\tau_x)\zeta(1-\alpha_c)^\mu} \right)^{\frac{1}{1+\mu}}. \quad (74)$$

Observe que, pela equação acima, pode-se determinar o produto do setor de produção de bens de consumo como um valor resultante de parâmetros exógenos. Dessa forma, ao se resolver o valor dessa variável, pode-se solucionar as demais expressões dependentes da mesma.

APÊNDICE C – Tributação estadual sobre os cigarros.

Tabela 11: Tributação estadual sobre os cigarros: ICMS e FECOEP/FECP.

Estado	ICMS	Alíquota adicional	Legislação - Instituição Alíquota FECOEP/FECP
Acre	30%	2%	Decreto nº 3.912, de 30/12/2015
Alagoas	29%	2%	Decreto nº 2.532, de 26/04/ 2005.
Amapá	29%	-	-
Amazonas	30%	2%	Lei nº 4.454, de 31/03/2017
Bahia	28%	2%	Lei nº 16970, de 19/08/2016
Ceará	28%	2%	Decreto nº 31.860, de 29/12/2015
Distrito Federal	35%	2%	Lei nº 5569, de 18/12/2015
Espírito Santo	27%	2%	Lei nº 10.379, de 16/06/2015
Goiás	25%	2%	Anexo XIV (Art. 20, § 6º), de 2003
Maranhão	27%	2%	Decreto nº 21.725, de 29/11/2005
Mato Grosso	35%	2%*	LC Nº 460, de 26/12/2011
Mato Grosso do Sul	28%	2%	Lei nº 4.751, de 05/11/2015
Minas Gerais	25%	2%	Decreto nº 46.927, de /12/2015
Pará	30%	-	-
Paraíba	29%	2%	Lei nº 7.611, de 30/06/04
Paraná	29%	2%	Lei nº 18573, de 30/09/2015
Pernambuco	27%	2%	Lei Nº 12.523, de 30/12/03
Piauí	35%	2%	Lei Nº 5622, de 28/12/2006
Rio de Janeiro	25%	2%	Lei nº 4.056/2002
Rio Grande do Norte	28%	2%	Lei nº 9991, de 29/10/2015
Rio Grande do Sul	25%	2%	Lei nº 14.742, de 24/09/2015
Rondônia	32%	2%	LC nº 842, de 27/11/2015
Roraima	25%	-	-
Santa Catarina	25%	-	-
São Paulo	30%	2%	Lei nº 16006, de 24/11/2015
Sergipe	28%	2%	Lei nº 4731, de 27/12/2002
Tocantins	27%	2%	Lei nº 3015 de 30/09/2015

Fonte: elaboração própria, com base nos CT.

*: já incluso no ICMS cobrado.