

# **REVISÃO TÉCNICA E ANÁLISE CRÍTICA DE MARGARIDO, NICOLA E SHIKIDA (2017)**

LMV CONSULTORIA ECONÔMICA

*JUN/2019*

# Sumário

1. Introdução.....	3
2. Sobre as referências bibliográficas .....	4
2.1. Problemas, questões e observações.....	5
3. Sobre o arcabouço teórico .....	7
3.1. Formato da Curva de Laffer.....	7
3.1.1. Problemas, questões e observações.....	7
3.2. Continuidade da Curva de Laffer .....	8
3.2.1. Problemas, questões e observações.....	8
3.3. Excessiva simplificação.....	8
3.3.1. Problemas, questões e observações.....	9
4. Sobre os dados utilizados.....	9
4.1. Definições e fontes de dados .....	10
4.1.1. Problemas, questões e observações.....	10
4.2. Tratamento dos dados .....	12
4.2.1. Problemas, questões e observações.....	13
5. Sobre os procedimentos econométricos .....	16
5.1. Testes de raiz unitária .....	16
5.1.1. Problemas, questões e observações.....	16
5.2. Estimação de relação de cointegração .....	18
5.2.1. Problemas, questões e observações.....	18
6. Conclusão.....	20
7. Bibliografia.....	23

# 1. Introdução

Conforme portaria de número 263/2019, publicada no Diário Oficial da União de 26 de março de 2019, o Ministério da Justiça e Segurança Pública instituiu um Grupo de Trabalho (GT) para avaliar a conveniência de reduzir a tributação dos cigarros fabricados no Brasil, de forma a combater o consumo de cigarros estrangeiros de baixa qualidade, o contrabando e os riscos à saúde dele decorrentes.

Ao final de 90 dias (decorridos da data de criação), o Grupo de Trabalho deve apresentar ao Ministro o seu relatório final, analisando as questões relativas ao contrabando e tributação, bem como sugerindo encaminhamentos futuros.

A discussão de corte de impostos vai contra as principais práticas internacionais de combate à epidemia do tabaco. É de amplo reconhecimento na literatura que a elevação dos preços de produtos de fumo consiste em uma das principais ferramentas para a diminuição de seu consumo. Tipicamente, tal aumento de preços é feito através da imposição de impostos, ainda que outras medidas, seja sobre preços (a imposição de preços mínimos) ou institucionais (como a proibição de fumo em locais públicos), também estejam associadas à diminuição da prevalência do tabaco

Em específico, no caso de reduções de preços para combate ao mercado ilegal, a evidência internacional compila efeitos que destoam dos objetivos do GT. Países que implementaram medidas equivalentes na década de 1990 (especificamente Canadá e Suécia) observaram resultados finais negativos: recuo na arrecadação de tributos, crescimento do tabagismo (especialmente entre os jovens) e impactos aparentemente nulos sobre a demanda por cigarros contrabandeados.

De início, o arcabouço teórico que motivou a discussão permaneceu obscuro. Mais recentemente, o artigo de Margarido, Nicola e Shikida (2017) foi citado expressamente como insumo dos trabalhos. Nele, os autores concentraram a sua análise da tributação pelo imposto sobre os produtos industrializados (IPI) e, utilizando o arcabouço da Curva de Laffer, estimaram a alíquota ótima de tributação a ser aplicada sobre os cigarros nacionais. A despeito de encontrarem valores muito próximos aos teoricamente praticados, os autores postularam que a política de preços mínimos de cigarros, implementada no Brasil durante os últimos anos, estaria na raiz do problema da estratégia de combate aos cigarros ilegais.

Em suas palavras, *“a estratégia de preço mínimo para o cigarro protege (mesmo sem querer) a rentabilidade da indústria de tabaco ilegal e fomenta a sua expansão”*. Dessa forma, os autores questionam a eficiência da estratégia de aumento de tributos e do preço final dos cigarros como política de Estado para o controle do consumo do tabaco, sugerindo explicitamente cortes nos preços mínimos que permitam menores preços nos cigarros legais e, em sua lógica, diminuição da penetração do contrabando. Novamente, em suas palavras: *“a eliminação da política de preço mínimo aumentaria a capacidade de compensação das externalidades negativas provocadas pelo consumo de cigarro pelo Estado (...) retiraria recursos do mercado ilegal para o mercado legal”*.

As conclusões apresentadas no artigo merecem inúmeros reparos. Em primeiro lugar, há discussões teóricas e empíricas relevantes em torno da Curva de Laffer: seu formato, sua continuidade, sua estimação e sua aplicação prática são motivos de acalorado debate acadêmico, usualmente sem consenso. Em segundo lugar, há discussões empíricas relevantes nos dados utilizados, nos tratamentos implementados nas séries e nos procedimentos econométricos realizados. Por fim, há considerações a serem feitas em torno do encadeamento lógico da argumentação dos autores, da qualidade das referências bibliográficas utilizadas e na avaliação da robustez dos resultados apresentados.

Para além desta breve introdução, este trabalho possui mais seis capítulos. Para facilitar a exposição e o ordenamento dos argumentos, os temas discutidos serão divididos entre três grupos: (i) problemas – temas que inviabilizam as conclusões dos autores; (ii) questões – temas que enfraquecem fortemente as conclusões dos autores; e (iii) observações – temas que, se implementados, aumentariam a robustez da discussão.

Os próximos dois capítulos fazem a discussão mais teórica. O capítulo 2 trata das referências bibliográficas apresentadas, em específico a sua adequação à tese proposta pelos autores (cortes nos preços mínimos como estratégia de combate ao mercado ilegal de cigarros). Já o capítulo 3 lança luzes sobre o arcabouço da Curva de Laffer, destacando explicitamente as questões teóricas e práticas envolvidas em sua utilização.

Os capítulos seguintes são mais aplicados e se voltam à discussão dos dados e das técnicas utilizadas. O capítulo 4 discute os dados de forma detalhada, apontando temas em seu tratamento básico e na compreensão de seu comportamento frente às mudanças tributárias implementadas nos últimos anos. Já o capítulo 5 aponta temas econométricos relevantes, centrando os comentários na adequação dos procedimentos utilizados.

Por fim, na conclusão são consolidados os problemas, questões e observações apresentados anteriormente e são feitos comentários adicionais sobre os argumentos apresentados no trabalho de referência. Com isso, oferece-se um parecer sobre a validade/adequação dos argumentos apresentados e um julgamento sobre o uso do artigo como subsídio para o redesenho da política de tributação dos cigarros no Brasil.

## 2. Sobre as referências bibliográficas

Para formulação inicial do problema, Margarido *et al.* (2017) enumeraram reduzidas referências bibliográficas sobre a relação entre aumento dos preços de cigarros e seu consumo (a elasticidade-preço da demanda), bem como breves estatísticas estipulando o tamanho do mercado ilegal de cigarros no Brasil.

Outrossim, os autores afirmam que a estratégia de aumento de preços dos cigarros legais, em suas palavras, *“contribui para aumentar o contrabando desse produto. Destarte, caso a estratégia de aumentar o preço para reduzir o consumo de cigarro continue, chegar-se-á a um ponto em que o seu resultado será apenas a transferência de rendas desses consumidores para o mercado ilegal e não mais contribuirá para a redução da demanda”*.

As virtudes e limitações de tais referências em relação à sugestão final dos autores (redução de preços mínimos como estratégia de combate ao contrabando) não são abordadas, enfraquecendo a análise da literatura levantada. A seguir, enumeramos as principais questões observadas nas referências bibliográficas.

## 2.1. Problemas, questões e observações

Logo ao início de sua exposição, os autores utilizam Paes (2014) para defender a existência de um limite nos incrementos de receita tributária decorrentes do aumento de alíquotas sobre cigarros, lançando, desta forma, as bases para a utilização da Curva de Laffer como arcabouço teórico de discussão/estimação da tributação ótima sobre os cigarros (trataremos disto em maiores detalhes no próximo capítulo).

Os autores, no entanto, omitem que o referido artigo traz diferentes nuances desta discussão, incluindo pontos frontalmente contrários à principal estratégia defendida para o combate ao contrabando (elevação dos preços mínimos). Paes (2014), de fato, postula que existe um ponto ótimo para a carga tributária e cita, em nota de rodapé, a Curva de Laffer, mas ao mesmo tempo defende a política de preços mínimos e aumento da arrecadação para redução da prevalência. Mais ainda, recorre a referências que indicam o preço mínimo ao consumidor como um mecanismo eficiente no combate aos cigarros ilegais e à estratégia de descontos das empresas formais.

- **OBSERVAÇÃO: Os autores fizeram uma leitura parcial de certas referências bibliográficas apresentadas.**

Na discussão da elasticidade-preço da demanda, os autores citam Carvalho e Lobão (1998) e Iglesias et al. (2007). Ambos os artigos versam sobre o efeito dos aumentos de preços sobre o consumo de cigarros legais, o que é bastante distinto de dizer/sugerir que estimulam a demanda por cigarros ilegais. Para isso, os autores deveriam ter procurado referências dos impactos de aumentos de impostos sobre a prevalência, ou seja, sobre o consumo combinado de cigarros legais e ilegais. Tais efeitos estão disponíveis nas pesquisas anuais da VIGITEL e sugerem forte queda da prevalência em meio ao aumento dos preços de cigarros.

Mais ainda, destaca-se a virtual ausência de referências bibliográficas que tenham previamente empregado a metodologia do artigo (Curva de Laffer) na análise do setor de cigarros e, tampouco, de mercados ilegais.

- **QUESTÃO: Há enorme desconexão entre as referências bibliográficas apresentadas e as sugestões feitas pelos autores no artigo**

Por fim, há total ausência de referências acerca dos efeitos da estratégia de redução de preços sobre o contrabando de cigarros ilegais, expedientes que já foram implementados em países como o Canadá e a Suécia. Mais forte do que isso, os resultados observados tenderam a ser negativos: após reduções dos preços implementadas na década de 90, observou-se recuo na arrecadação de tributos, crescimento da prevalência (especialmente entre os jovens) e impactos aparentemente nulos sobre a demanda por cigarros contrabandeados.

Para o caso do Canadá, Hamilton et al. (1997) investigaram a trajetória de indicadores de consumo de cigarros em 1994 e 1995, a partir da comparação de províncias que reduziram as alíquotas tributárias locais sobre o produto com as demais. Tais políticas foram acompanhadas, ao nível nacional, por redução dos impostos sobre cigarros, com o objetivo de combater o contrabando de cigarros originados dos EUA.

As províncias que reduziram o imposto local observaram, em relação às demais, piora nos seus marcadores de consumo de cigarros: pior desempenho da prevalência, maiores incrementos no número de novos fumantes, queda inferior na quantidade de fumantes que pararam de fumar e menor redução da média de consumo de cigarros por dia.

Joossens et al. (2000) também analisaram a experiência canadense, estendendo o foco também para os efeitos nacionais. Os autores destacaram o aumento acentuado no consumo médio per capita de cigarros nas províncias onde os impostos foram significativamente reduzidos. Enquanto isso, nas demais províncias, o consumo per capita manteve as tendências de declínio anteriormente observadas.

Mais ainda, a prevalência do tabagismo entre jovens e adultos aumentou acentuadamente com o recuo do imposto, revertendo a tendência anterior associada ao aumento dos preços e dos impostos. Receitas fiscais federais registram forte declínio após os cortes de impostos, a despeito do aumento nas vendas de cigarros. Em contraste, as receitas fiscais permaneceram relativamente estáveis nas províncias onde os impostos não foram modificados. Por fim, os autores não identificaram mudanças na direção do fluxo de cigarros contrabandeados como resultado da reversão nos impostos.

Os autores também analisaram a experiência da Suécia que, assim como o Canadá, reduziu impostos sobre cigarros em resposta à percepção de que o contrabando estaria comprometendo as receitas advindas da tributação sobre o tabaco. Dois aumentos de impostos substanciais, em 1996 e em 1997, elevaram os preços médios dos cigarros em aproximadamente 43% e se mostraram eficazes tanto no aumento das receitas fiscais, como na redução do tabagismo na Suécia, particularmente entre jovens e adultos mais novos.

Os autores ressaltaram, no entanto, a existência de relatos e evidências empíricas sugerindo o aumento do contrabando de cigarros após o aumento dos impostos, como, por exemplo, o forte aumento no volume cigarros apreendidos pelas autoridades alfandegárias. Com tal percepção e baixo apoio público aos aumentos de impostos, o aumento de 1997 foi revertido com um corte de 18% nos impostos sobre o tabaco em 1998. Assim como observado no Canadá, a medida implicou no aumento do consumo de cigarros e recuo das receitas fiscais suecas após o ajuste da tributação.

- **PROBLEMA: A evidência internacional sugere que os efeitos de cortes de impostos como estratégia de combate ao contrabando vão na direção contrária do defendido pelos autores.**

### 3. Sobre o arcabouço teórico

Para balizar a discussão da alíquota ótima de impostos sobre os cigarros, Margarido *et al.* (2017) utilizaram o arcabouço teórico da Curva de Laffer. De forma bastante simplificada, e em suas próprias palavras: “A Curva de Laffer mostra a relação entre a alíquota de impostos incidentes sobre um determinado produto e sua respectiva arrecadação gerada para o Estado”.

Seu formato teórico básico deveria ser parabólico. Na ausência de tributação, não há nenhuma arrecadação. Da mesma forma, com tributação máxima a arrecadação também é nula, posto que nenhuma unidade do produto tributado é vendida. Em seu ponto máximo, entre os pontos que levam a uma arrecadação nula, existiria uma alíquota que geraria a maior arrecadação possível para o governo. Ou seja, a curva teria uma região ascendente, um pico (único) e uma região descendente.

Isto posto, os autores postulam que a estimação de uma regressão linear entre arrecadação per capita, arrecadação/PIB (*proxy* para alíquota) e o quadrado da arrecadação/PIB (para incorporar o formato parabólico), com os devidos ajustes estatísticos e econométricos necessários, seria suficiente para recuperar os parâmetros da Curva de Laffer e, assim, estabelecer a calibragem ótima da tributação. De posse destes valores, exercícios de estática comparativa permitiriam recuperar os efeitos de mudanças nos preços finais de cigarros sobre a arrecadação derivada destes produtos.

Para além de discussões sobre a adequação dos dados e da estratégia econométrica (o que será feito nos próximos capítulos), ressalta-se uma série de críticas teóricas e empíricas sobre o arcabouço utilizado, que podem ser divididas em três grandes grupos: (i) formato; (ii) continuidade; e (iii) excessiva simplificação. Tais temas são motivo de acalorado debate acadêmico, sem consenso aparente e completamente ignorado pelos autores.

#### 3.1. Formato da Curva de Laffer

Como ressaltado no Gráfico 1 do artigo de Margarido *et al.* (2017), os autores descrevem a Curva de Laffer em seu formato parabólico côncavo, com somente um pico e claras regiões ascendentes e descendentes. Toda a sua análise empírica se baseia nesta tipificação. Ainda que intuitiva, há importantes contestações e comentários presentes na literatura teórica que foram desconsiderados pelos autores.

##### 3.1.1. Problemas, questões e observações

Utilizando um modelo teórico de equilíbrio geral com um bem privado, um bem público, fator trabalho e impostos sobre renda, Malcomson (1986) demonstra que certas propriedades esperadas para a Curva de Laffer podem não ser garantidas. Em específico, pode não existir um máximo interior e, sob determinadas condições, a curva pode ser sempre ascendente para qualquer alíquota tributária inferior a 100%.

Denicolò (1987) critica a construção teórica de Malcomson (1986), mas, apesar disso, confirma a possibilidade matemática de Curvas de Laffer sempre ascendentes. Mesma contestação sobre

o formato, em específico sobre a existência da região descendente, foi desenvolvida no modelo teórico de Gahvari (1989). Para este autor, a inclinação negativa só é garantida se os gastos do governo, financiados pela imposição de impostos, tiverem a natureza de transferência de renda.

- **PROBLEMA: Não há garantia teórica de que a Curva de Laffer tenha região descendente, o que inviabiliza a obtenção de uma alíquota que maximiza a arrecadação tributária.**

Ainda na questão do formato, Spiegel e Templeman (2004) demonstram que, mesmo que cada indivíduo de uma economia tenha uma curva bem-comportada (com somente um pico), é possível que a agregação das curvas para toda a economia tenha mais de um pico (múltiplo ou, pelo menos, dois) se a distribuição de renda dos indivíduos for muito desigual.

Neste sentido, é possível que, no agregado, tanto um aumento como uma redução da alíquota tributária levem a um aumento da arrecadação. Tal disposição teórica é particularmente relevante no caso brasileiro, dada a conhecida desigualdade de renda de nossa economia.

- **PROBLEMA: A Curva de Laffer pode ter múltiplos picos em sociedades marcadas por desigualdade de renda, como é o caso brasileiro.**

### 3.2. Continuidade da Curva de Laffer

Como também ressaltado no Gráfico 1 do artigo de Margarido *et al* (2017), e implícito na estratégia de estimação proposta, os autores supõem que a Curva de Laffer é uma função contínua, ou seja, há uma sempre uma correspondência entre níveis de alíquota e arrecadação tributária. Novamente, o debate teórico mostra que isto não é necessariamente verdade.

#### 3.2.1. Problemas, questões e observações

Em seu modelo de equilíbrio geral, Malcomson (1986) demonstra ser possível que a oferta de trabalho não seja uma função contínua das alíquotas de impostos marginais, de forma que certas regiões da Curva de Laffer podem ser “indeterminadas” – ou seja, a curva pode ser descontínua.

Da mesma forma, Gahvari (1989) defende que o perfil dos gastos públicos financiados pela arrecadação tributária pode implicar em descontinuidade da Curva de Laffer. Em específico, isso ocorreria se as receitas fossem utilizadas para a provisão de bens público. Em ambos os casos, a região de possível descontinuidade estaria próxima da alíquota tributária máxima (100%).

- **OBSERVAÇÃO: A Curva de Laffer pode ser descontínua para alíquotas tributárias muito elevadas, implicando em ausência de solução numérica.**

### 3.3. Excessiva simplificação

Como apresentado pelos autores, a Curva de Laffer é tratada em abordagem parcial, considerando somente a existência de um bem (cigarro), um imposto (IPI) e um agente representativo. Tal tipificação, ainda que permita um debate organizado, configura excessiva

simplificação da realidade: múltiplos bens, múltiplos impostos e múltiplos agentes demandam que a avaliação de alíquotas ótimas seja feita com métodos mais sofisticados.

Mais ainda, os exercícios de estática comparativa utilizados pelos autores desconsideram que a reação dos agentes pode mudar frente a novos incentivos, o que implica, em termos práticos, em hipóteses fortes sobre o formato e a capacidade de extração de receita adicional depois dos propostos choques em preços.

### 3.3.1. Problemas, questões e observações

Fullerton (2008) mostra que a estimação de uma Curva de Laffer clássica (com alíquota única) não leva em conta os diferentes efeitos que mudanças tributárias podem ter na realidade, posto que as economias trabalham com uma multiplicidade de tributos. Mais ainda, questões ligadas à progressividade dos impostos não são consideradas no arcabouço clássico, na medida em que não trata de diferentes níveis de renda dos indivíduos. Tais comentários podem ser diretamente aplicados à avaliação dos tributos sobre cigarros no Brasil.

- **PROBLEMA: A Curva de Laffer clássica é uma excessiva simplificação da realidade e não pode ser usada como arcabouço de avaliação de política pública.**

Há outras questões teóricas relevantes em torno da simplificação excessiva, que afetam os exercícios de estática comparativa demonstrados no artigo. Palda (1998) traz à tona a discussão sobre os efeitos da evasão fiscal sobre a arrecadação e a Curva de Laffer. A evasão fiscal, por si, tende a diminuir a eficiência da economia e a capacidade de arrecadação tributária, posto que torna as firmas “legais” menos competitivas e favorece a sobrevivência das firmas “ilegais”. Seu efeito sobre a Curva de Laffer, no entanto, depende de efetiva existência de relação inversa entre eficiência produtiva e capacidade de evasão fiscal.

Özçam (2014), por sua vez, reforça a importância da crítica de Lucas (1976) como fator a invalidar a análise comparativa: o comportamento dos agentes econômicos muda de acordo com novos incentivos (neste caso em específico, novos preços e impostos). Em termos objetivos, o autor demonstra que o cálculo da alíquota ótima em um dado mercado (por exemplo, cigarro) não depende do preço de equilíbrio e da elasticidade da demanda antes da modificação de impostos/preços, mas sim do preço e da elasticidade depois da modificação da alíquota dos impostos/preços.

- **PROBLEMA: Os exercícios de estática comparativa utilizados desconsideram a crítica de Lucas, de forma que os efeitos sobre a arrecadação de mudanças nos preços/alíquotas de cigarros podem ser distintos dos estimados na Curva de Laffer inicial.**

## 4. Sobre os dados utilizados

Os diversos trabalhos acadêmicos que tratam do setor de tabaco enfrentam dificuldades relevantes acerca da obtenção de dados capazes de balizá-los de forma robusta. As limitações de informação (em quantidade e qualidade) são inúmeras, sendo sempre necessário analisar, criticar e tratar os dados de forma a torná-los insumos aptos aos estudos.

No artigo analisado, no entanto, são observadas inúmeras questões nos dados, seja nas *proxies* utilizadas para a construção das variáveis de arrecadação, seja no tratamento estatístico das variáveis implementado pelos autores (no que se destaca, em absoluto, a questão do ajustamento sazonal). Há completa ausência de testes de robustez advindos de dados alternativos e a interpretação de certas informações (em específico, apreensões da Política Federal e dados advindos da própria indústria do tabaco) parece ser, no mínimo, contestável.

Este capítulo analisará detalhadamente os dados (suas definições e fontes) e os tratamentos estatísticos implementados, pontuando fragilidades, problemas de interpretação e ajustes que foram desconsiderados pelos autores.

#### 4.1. Definições e fontes de dados

Margarido *et al.* (2017) estimaram uma curva de Laffer para a tributação dos cigarros e, com base nesta estimativa, tiraram conclusões acerca de modificações no preço mínimo de venda dos cigarros e de suas implicações sobre o mercado ilegal.

Para seu exercício, os autores utilizaram informações de arrecadação tributária do IPI, população, índice de preços e produto interno bruto (PIB). O primeiro comentário refere-se às fontes de dados. Ao invés de utilizarem dados existentes de fontes primárias, os autores recorreram a fontes secundárias e a *proxies* quando a informação necessária já estaria diretamente disponível.

Mais ainda, ressaltam-se escolhas contestáveis para certas variáveis analíticas. Em específico, os autores deflacionaram as séries utilizando dados agregados de índices de preços ao consumidor (IPCA), mesmo na presença de índices específicos ligados aos cigarros. Pior ainda, foi feita uma simplificação excessiva ao tratar a questão tributária somente em torno do IPI, desconsiderando as formas alternativas de incidência do tributo (*ad valorem* vs. *ad rem*), os distintos regimes de tributação e a multiplicidade de impostos que incidem sobre os produtos de tabaco no Brasil, incluindo alíquotas distintas de acordo com a unidade da Federação analisada.

##### 4.1.1. Problemas, questões e observações

Na questão do uso de variáveis secundárias na presença de informação primária, temos imediatamente a população. Segundo os autores, em suas próprias palavras: *“Para construir a série mensal para a População do Brasil utilizou-se como proxy a série População do Estado de São Paulo, obtida no site da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), para o período de janeiro de 2010 até dezembro de 2015. No entanto, essa série mensal estava disponível somente a partir de janeiro de 2012. Sendo assim, foi necessário estimá-la para o período de janeiro de 2010 até dezembro de 2011”*.

Margarido *et al.* (2017) utilizaram a evolução da população do Estado de São Paulo como *proxy* para a população brasileira. Expediente desnecessário, posto que a evolução da população brasileira mensal existe em fonte primária, que é o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

(IBGE)<sup>1</sup>. Mais ainda, a própria população do Estado de São Paulo tem diferenças entre a fonte primária e a secundária (SEADE), como se pode observar na tabela abaixo para o período entre janeiro de 2011 e dezembro de 2015.

**Tabela 1 – População no Brasil e em SP (Em 1.000)**

Período	População SP (SEADE)	População SP (IBGE)	População Brasil (IBGE)	Diferença (SEADE - IBGE)	Peso SP sobre Brasil (IBGE)
01 de dezembro de 2011	41.580	42.882	197.306	-1.302	21,73%
01 de dezembro de 2012	41.940	43.298	199.029	-1.358	21,75%
01 de dezembro de 2013	42.305	43.710	200.750	-1.406	21,77%
01 de dezembro de 2014	42.673	44.119	202.467	-1.446	21,79%
01 de dezembro de 2015	43.047	44.523	204.173	-1.476	21,81%

Fonte: SEADE e IBGE. Elaboração própria dos autores.

- **QUESTÃO: Os autores não utilizaram as fontes primárias, e disponíveis, de informação para a população, o que pode afetar os resultados obtidos**

Também é importante destacar o índice de preços utilizado para converter a série em valores constantes. No estudo, os autores utilizaram a inflação medida pelo índice de preços ao consumidor amplo (IPCA) agregado, sem aplicar a informação específica do índice de preços do bem sob análise. O índice de preços ao consumidor de produtos de fumo e cigarros é facilmente obtido no site do IBGE e tem comportamento marcadamente distinto do índice agregado, até pela própria política de aumento dos preços de cigarros como forma de diminuir a sua acessibilidade aos consumidores.

- **QUESTÃO: Ao utilizar o índice de preços ao consumidor amplo (IPCA) para deflacionar a arrecadação nominal derivada dos cigarros, os autores desconsideram os grandes movimentos de preços relativos entre cigarros e outros bens e serviços da economia.**

Por fim, Margarido *et al.* (2017) utilizaram somente a série dos Impostos sobre os produtos Industrializados (IPI) em sua estimativa da Curva de Laffer sobre cigarros, baseado todas as suas prescrições sobre modificação de preços neste único tributo. Ainda que tenham destacado, em sua conclusão, que é necessário expandir a discussão para outros tributos, a excessiva simplificação da análise empreendida pode levar a sérios problemas de diagnóstico e prognóstico.

Sobre os cigarros incidem uma série de impostos, diretos e indiretos, tais como o imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação (ICMS), contribuições para o programa de

---

<sup>1</sup> Os dados mensais de população por unidades da federação (UF) e nacional, estimados pelo IBGE, podem ser consultados em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?edicao=21830&t=resultados>.

integração social (PIS), contribuições para o financiamento da seguridade social (COFINS) e, se produzidos fora do país, impostos sobre as importações (II).

Da tabela abaixo, se percebe que o IPI responde por menos da metade da carga tributária incidente sobre os cigarros da marca mais vendida no Estado de São Paulo, carga esta que varia de acordo com cada Unidade da Federação (por alíquotas distintas dos tributos estaduais, especificamente o ICMS). A construção do argumento somente sobre o IPI não só é incompleta como desconsidera a possibilidade de compensação tributária, ou seja, elevação de outros tributos de forma a manter os preços de cigarros constantes após redução do preço mínimo e/ou mudanças na tributação sobre bens industrializados.

**Tabela 2 – Carga tributária total (marca mais vendida, no regime especial de IPI e no Estado de São Paulo)**

Impostos	Vigência	Regime Especial				
		Critério (% do preço de venda - R\$5,75)	Taxa Ad valorem	Ad rem (R\$ por embalagem)	Carga Tributária	Alíquota Efetiva
IPI	Desde 01/12/2016	15%	66,7%*	1,50**	R\$ 2,08	36%
PIS	Desde 01/07/2009	342%	0.65%	-	R\$ 0,13	2%
COFINS	Desde 01/07/2009	292%	3%	-	R\$ 0,50	9%
ICMS - SP	Desde 23/02/2016	100%	32%***	-	R\$ 1,84	32%
<b>Carga Tributária Total</b>						<b>79%</b>

Fonte: INCA \*Alíquota Ad Valorem = 66,7% sobre 15% do preço de venda a varejo. \*\*Imposto Específico = R\$ 1,50 por embalagem com 20 unidades. \*\*\*Lei 16.005, de 24/11/2015 estabelece a alíquota de ICMS de 30% nas operações com fumo e seus sucedâneos manufaturados; e a Lei 16.006, de 24/11/2015, estabelece o adicional de 2% de ICMS nessas mesmas operações em SP.

- **PROBLEMA: A análise somente sobre o IPI é parcial e invalida as conclusões obtidas sobre os efeitos de mudanças no preço mínimo dos cigarros na arrecadação e no combate ao contrabando**

#### 4.2. Tratamento dos dados

Margarido *et al.* (2017) estimaram a alíquota ótima de IPI com base na curva de Laffer e compararam este número com a alíquota média efetiva observada durante o período analisado. Esta foi a base da discussão da conveniência de modificação dos tributos e/ou dos preços mínimos de cigarros no Brasil.

Para recuperar as alíquotas efetivas, os autores realizaram uma estimativa prévia com base na quantidade de cigarros produzidos (legalmente) e a arrecadação obtida pelo tributo (ambos com fonte na Secretaria da Receita Federal do Brasil). Basicamente, a estratégia dos autores foi utilizar um ano sem mudança de alíquota (no caso, 2015) para calcular a razão entre a arrecadação total e a quantidade produzida, com defasagem de um mês entre as informações (implicitamente, um período de estocagem entre produção e venda).

Tal razão corresponderia ao valor do imposto por maço de cigarro. De posse desta informação, os autores estimaram o valor de venda do maço de cigarro que recuperasse as estatísticas descritas acima, e, ao aplicar a inflação do período, criaram uma série mensal de carga tributária efetiva para o período analisado no artigo.

O procedimento possui uma série de contestações e reparos. Os autores mostraram pouco conhecimento sobre o fato gerador da arrecadação pelo IPI. Mais ainda, interpretaram de forma equivocada os picos de arrecadação, que não se referem de forma alguma a um padrão sazonal como sugerido no artigo. Tais falhas configuram-se como pontos de fraqueza que podem invalidar completamente as estimativas, os resultados obtidos, as conclusões apresentadas e a consequente estratégia de ação defendida pelos autores.

#### 4.2.1. Problemas, questões e observações

Os autores relacionaram a quantidade de cigarros produzidos com a arrecadação impondo uma defasagem de um mês entre elas, desta forma assumindo que o recolhimento do IPI ocorre no mês subsequente ao da produção. Em suas palavras: *“A defasagem de um mês para a quantidade produzida em relação ao mês de arrecadação é necessária para alinhar a arrecadação a produção que a originou, pois, o pagamento da guia de recolhimento de IPI ocorre no mês subsequente a produção”*.

Objetivamente, o fato gerador da arrecadação do IPI difere do apresentado no artigo. Segundo a Lei 12.546/2011, o fator gerador pode ocorrer em duas situações distintas:

*“Art. 16. O IPI de que trata o art. 14 será apurado e recolhido uma única vez:*

*I – pelo estabelecimento industrial, em relação às saídas dos cigarros destinados ao mercado interno; ou*

*II – pelo importador, no desembaraço aduaneiro dos cigarros de procedência estrangeira.*

*§ 1º Na hipótese de adoção de preços diferenciados em relação a uma mesma marca comercial de cigarro, prevalecerá, para fins de apuração e recolhimento do IPI, o maior preço de venda no varejo praticado em cada Estado ou no Distrito Federal.”*

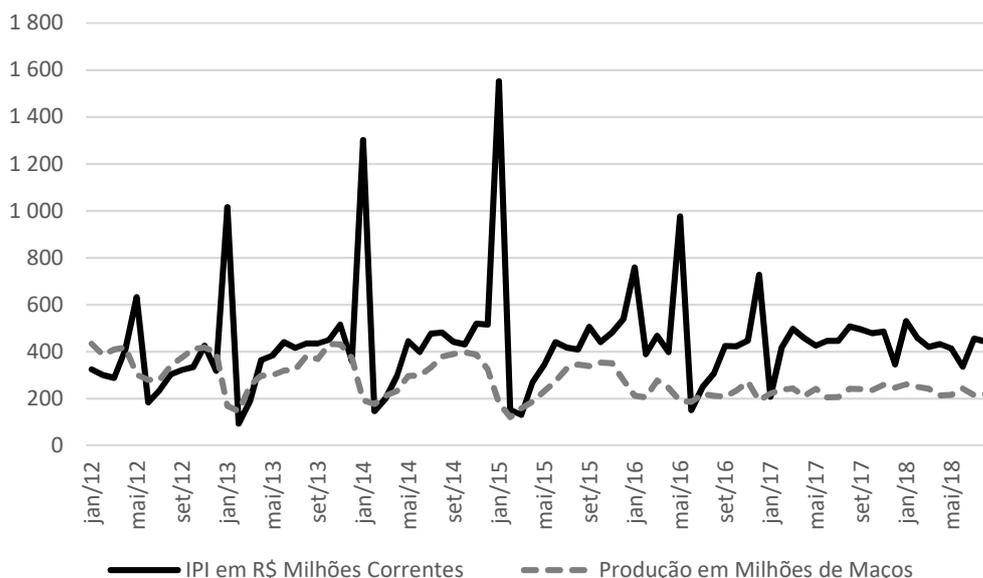
Ou seja, o IPI não incide nas exportações, é cobrado nas importações e, quando se trata do mercado interno, seu fato gerador ocorre na saída do produto do estabelecimento industrial e não na produção, como defendido pelos autores.

- **PROBLEMA: Os autores mostraram desconhecimento sobre o fato gerador do IPI, o que pode enviesar o cálculo da alíquota efetiva e a interpretação dos resultados**

Isto pode mudar completamente os cálculos apresentados. Como houve aumentos recorrentes de carga tributária, de acordo com as provisões da Lei 12.546/2011 e do Decreto 7.555.2011, e, ainda mais importante, as datas de elevação dos tributos eram conhecidas tanto pela indústria como pelo varejo, os fabricantes se anteciparam ao formar estoques (a preços mais baixos) para atender aos prováveis picos de demanda dos varejistas.

Desta forma, há movimentos distintos entre as séries de produção e arrecadação, como se pode observar no gráfico a seguir. Os choques na arrecadação são muito mais acentuados (representando a compra antecipada ao aumento de impostos, para formação de estoques por parte dos varejistas) e os choques na quantidade produzida são muito menos intensos. Isso é uma evidência de que o processo de formação de estoques (nos produtores) pode ser muito mais longo do que o mês suposto em Margarido *et al.* (2017).

**Gráfico 1 – Evolução do IPI fumo e da quantidade de cigarros produzida. (Em R\$ milhões correntes e em milhões de maços de cigarros)**



Fonte: Receita Federal do Brasil e Sistema SCORPIOS

- **PROBLEMA: A hipótese de defasagem de somente um mês entre produção e arrecadação é equivocada e pode levar a viés nos resultados apresentados**

Suponha-se, de forma alternativa, que o procedimento dos autores esteja correto, o seja, haveria somente um mês de defasagem entre a produção e arrecadação. Ao reproduzir a estimativa feita pelos autores para recuperar a alíquota tributária média efetiva do IPI incidente sobre os cigarros, observa-se que os resultados são agregados anuais (soma da quantidade produzida vs. soma da arrecadação em 2015). As estimativas podem ser bastante distintas se forem considerados os dados mensais e sua média no mesmo ano de referência, como se pode observar abaixo.

**Tabela 3 – Reprodução da estimativa de Margarido *et al.* (2017) para a alíquota tributária média efetiva do IPI cigarros.**

Mês/ano	Quantidade produzida (inclui exportações) Fonte: SCORPIOS	Arrecadação IPI (R\$ Milhões) Fonte: RFB	Razão IPI(t)/ qtd(t-1) Trib. por maço	Preço de cigarro equivalente a razão IPI/Qtd Alíquota R\$ 1,30 + 15% de 60% do preço de venda	Alíquota tributária média efetiva
dez/14	325.380.427				
jan/15	184.600.898	1.552	4,77	38,6	12,4%
fev/15	121.168.167	152	0,82	-5,3	-15,4%
mar/15	158.886.976	130	1,07	-2,5	-42,5%
abr/15	189.625.293	272	1,71	4,5	37,6%
mai/15	231.028.456	344	1,82	5,7	31,7%
jun/15	274.532.895	440	1,91	6,7	28,3%
jul/15	330.737.120	417	1,52	2,4	62,2%
ago/15	346.011.987	409	1,24	-0,7	-173,0%
set/15	339.061.820	505	1,46	1,8	82,2%
out/15	353.308.771	441	1,30	0,0	-14140,4%
nov/15	352.094.319	481	1,36	0,7	202,2%
dez/15		538	1,53	2,5	60,3%
Média	267.203.094	467	1,71	4,5	37,7%
Calculo agregado (soma)	3.206.437.129	5.680	1,77	5,2	33,8%

Fonte: Margarido *et al.* (2017) e RFB. Elaboração própria dos autores

Os resultados são bastante sensíveis ao número de casas decimais utilizado – o que, em matéria tributária, pode significar bilhões de Reais. Explica-se: se o preço do cigarro equivalente à razão  $Arrecadação_t / Quantidade\ produzida_{t-1}$  for arredondado para exatamente R\$ 5,2 reais por maço, a alíquota tributária média efetiva será de 34,1% como apresentado pelos autores. Se a estimativa considerar mais uma casa decimal para os preços (R\$ 5,24/maço), o resultado da alíquota correspondente seria de 33,8% - aos preços de 2015, algo como R\$ 18,0bi.

- **QUESTÃO: Os resultados são muito sensíveis à forma de agregação das estatísticas e ao número de casas decimais utilizadas**

Mais ainda, a reprodução das estimativas dos autores indica que estes utilizaram os dados de produção destinada à exportação como um dos insumos do cálculo da alíquota média efetiva de IPI. Novamente, tal expediente demonstra desconhecimento do fato gerador da arrecadação, posto que o IPI não incide sobre os cigarros exportados.

- **PROBLEMA: Os autores incluíram a produção exportada no cálculo da alíquota efetiva média do IPI.**

Por fim, Margarido *et al.* (2017) interpretaram os picos de arrecadação como uma ocorrência sazonal da série de IPI. Como descrito anteriormente, tais movimentos derivam do comportamento racional dos agentes da indústria de tabaco, com produtores e varejistas antecipando a produção e a formação de estoque na iminência de reajustes (programados e conhecidos) tanto das alíquotas tributárias como dos preços mínimos.

Isto posto, ainda que os autores tenham utilizado os métodos canônicos de ajuste sazonal (Método X12 do Census Bureau), ressalta-se uma falha grave: os autores interpretaram as quebras estruturais ocorridas no início de 2013, 2014 e 2015 como padrão sazonal, o que não é correto. Assim, a série ajustada sazonalmente, que foi utilizada em todas as estimativas do artigo, é espúria. Os resultados dela decorrentes devem ser vistos com enormes ressalvas.

- **PROBLEMA: o ajuste sazonal utilizado foi equivocado, interpretando quebras estruturais ocorridas em três eventos da série histórica como sazonalidade. A série ajustada sazonalmente é espúria.**

## 5. Sobre os procedimentos econométricos

As críticas aos procedimentos econométricos implementados no artigo podem ser divididas em dois grandes grupos. Em primeiro lugar, a definição da ordem de integração das variáveis de arrecadação (*per capita*, em relação ao PIB e em relação ao PIB ao quadrado) carece de maior robustez e possui uma série de questões práticas associadas à sua implementação.

Em segundo lugar, e em estreita ligação tanto com os pontos acima como com as questões levantadas na seção anterior, há dúvidas relevantes sobre a adequação e validade do método econométrico escolhido (estabelecimento de uma relação de cointegração) para a estimação dos parâmetros da Curva de Laffer.

### 5.1. Testes de raiz unitária

Os autores utilizaram o teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF), no qual a hipótese nula é de presença de raiz unitária e o número ótimo de defasagens utilizado no teste é estabelecido pelo Critério de Akaike Corrigido (AICC).

Tomando inicialmente as variáveis em nível, os autores implementam o teste ADF sob três hipóteses alternativas de especificação para o modelo gerador de dados: (i) ausência de intercepto ou tendência ( $\tau$ ); (ii) ausência de tendência, mas presença de intercepto ( $\tau_\mu$ ); e (iii) presença de tendência e intercepto ( $\tau_\tau$ ).

Seus primeiros resultados, apresentados na tabela 1, indicam que a hipótese nula é rejeitada, para todas as variáveis, nas especificações com intercepto e/ou tendência – ou seja, as variáveis seriam estacionárias sob estas condições de teste.

Apesar deste resultado inicial (somente nas especificações sem termos determinísticos não se rejeita a hipótese de presença de raiz unitária), os autores refazem os testes utilizando a primeira diferença de todas as variáveis de arrecadação. Independentemente da especificação de teste (com ou sem as variáveis determinísticas), as variáveis em primeira diferença se mostram estacionárias. Isto posto, os autores definem que as variáveis em nível são integradas de ordem 1.

#### 5.1.1. Problemas, questões e observações

Como ressaltam os próprios autores, “*é de amplo conhecimento na literatura econométrica que o teste ADF tem baixo poder, isto é, seus resultados são muito influenciados pela inserção e/ou remoção de termos determinísticos*”. Em estatística, poder (ou potência) é a probabilidade de rejeitar a hipótese nula de um teste binário quando ela realmente for falsa.

Não por acaso, portanto, os autores escolheram especificações alternativas para o teste implementado, inclusive obtendo resultados divergentes. A escolha da inclusão de variáveis determinísticas deve respeitar, acima de tudo, a inspeção visual da variável a ser testada. Isso posto, as informações presentes nos gráficos 2 e 4 do referido artigo deixam claro que há intercepto – ou seja, as séries não começam em zero ou em número tão perto deste que possa ser negligenciado.

- **PROBLEMA: Não incorporar ao menos o intercepto na avaliação da estacionariedade da arrecadação é um erro analítico. Modelos sem nenhuma variável determinística não são aderentes às séries avaliadas.**

Tal questão traz uma implicação prática. Na tabela 1, modelos com presença de variáveis determinísticas (pelo menos intercepto) rejeitam a hipótese nula de presença de raiz unitária em nível. A informação em primeira diferença se torna redundante, posto que uma variável estacionária em nível o será, necessariamente, em primeira diferença. Isso traz uma implicação relevante sobre a técnica econométrica utilizada, o que será discutido em maiores detalhes adiante.

- **PROBLEMA: Não há evidência conclusiva, usando o teste ADF, de que as variáveis sejam integradas de ordem 1.**

Apesar dos autores apontarem corretamente a pouca potência dos testes de raiz unitária, eles falham ao não ressaltar as questões derivadas da pequena amostra utilizada (72 observações, com dados mensais entre janeiro de 2010 e dezembro de 2015). Com pequeno período para a avaliação, os resultados ficam mais sensíveis à especificação de teste e podem ser modificados de acordo com a janela temporal utilizada nas regressões. Johansen (2004) é categórico: o teste de Dickey-Fuller possui distorções em amostras pequenas e exige correções de forma a levar a inferências adequadas. Tais procedimentos não foram incorporados pelos autores.

- **QUESTÃO: Testes de raiz unitária possuem viés em amostras pequenas, o que não é tratado pelos autores.**

Há enorme literatura econométrica que aponta estes problemas e, mais ainda, sugere formas de contorná-los. De forma genérica, isso passa pela estimação de testes alternativos de raiz unitária, procurando assim reforçar as conclusões obtidas em um dado procedimento específico. Partindo de testes da família Dickey-Fuller, Phillips e Perron (PP, 1988) propuseram a avaliação de existência de raiz unitária (hipótese nula) utilizando modelos não paramétricos, aumentando a robustez da estatística de teste em eventos de autocorrelação e heterocedasticidade.

Tomando caminho alternativo, Kwiatkowski, Phillips, Schmidt e Shin (KPSS, 1992) criaram um teste baseado no multiplicador de Lagrange (teste LM) no qual a hipótese nula é de estacionariedade. Em termos da observância de raiz unitária, se pode dizer que o teste KPSS é conservador: se a hipótese nula for rejeitada, há grande nível de confiança na existência de raiz unitária.

Uma estratégia mais robusta para a avaliação da estacionariedade de uma determinada série passaria, desta forma, pela comparação dos resultados de distintos testes de raiz unitária, dando preferência aqueles que possuem hipóteses nulas distintas - por exemplo, KPSS vs. ADF ou KPSS

vs. PP - e ajustando os parâmetros de teste à questão de pequena amostra - como, por exemplo, utilizando o núcleo espectral quadrático e a janela de Andrews nos testes PP e KPSS, seguindo a discussão de Andrews (1991). Um amplo resumo desta discussão teórica pode ser observado em Maddala e Kim (1998). De forma aplicada na literatura brasileira, exemplos desta estratégia podem ser observados em Ribeiro (2006) e Freire (2009).

- **PROBLEMA: Falta robustez na avaliação de estacionariedade, sem nenhuma consideração sobre a manutenção dos resultados frente a metodologias alternativas.**

Mais ainda, considerações acerca da potência dos testes em amostras pequenas deveriam ter sido explicitamente feitas no trabalho apresentado. Iman, Habiba e Atanda (2016) implementaram um comparativo dos testes ADF, PP e KPSS em amostras alternativas, desde 20 até 200 observações, medindo seu desempenho através de potência e incidência do erro tipo 1 (rejeição da hipótese nula quando ela for, de fato, verdadeira). Os autores identificaram que o teste PP foi consistentemente melhor, independente da avaliação por potência ou incidência de erro do tipo 1 e, ainda mais importante, tal resultado foi robusto ao tamanho da amostra utilizada.

É de se ressaltar, no entanto, que tais resultados não são consensuais na literatura. Davidson e Mackinnon (2004), por exemplo, defendem que o teste PP possui desempenho pior do que o teste ADF em amostras finitas. Neste sentido, reforça-se a aplicação conjunta de inúmeros testes e a comparação de seus resultados de forma a avaliar a ordem de integração de uma determinada variável.

- **QUESTÃO: O teste estatístico utilizado para avaliar a estacionariedade pode ter sido sub-ótimo, com outras opções documentadas na literatura e que não foram consideradas pelos autores.**

## 5.2. Estimação de relação de cointegração

Tomando a sua interpretação para os testes de raiz unitária, os autores postularam que as variáveis utilizadas no artigo são integradas de ordem 1. Para estimar os parâmetros da Curva de Laffer, utilizaram o procedimento de Engle e Granger (1987), que nada mais é do que a avaliação da estacionariedade do resíduo de uma regressão simples entre o logaritmo da arrecadação *per capita* (variável dependente) e as arrecadações/PIB, em sua forma quadrática ou não (variáveis explicativas).

Segundo os autores, se o resíduo desta regressão for estacionário, então estaria estabelecida uma relação de longo prazo entre as variáveis (relação de cointegração) e os resultados, em suas palavras, “*não seriam espúrios*”. Os autores encontraram o ponto estacionário da Curva de Laffer por sua simples diferenciação em relação à arrecadação/PIB e aplicaram os parâmetros estimados, recuperando, desta forma, a “alíquota ótima” de IPI.

### 5.2.1. Problemas, questões e observações

O conceito de cointegração foi introduzido por Granger (1981) e segue a dinâmica sugerida pelos autores: o procedimento de Engle e Granger (1987) nada mais é do que a estimação

uniequacional de uma (única) relação entre variáveis não estacionárias (usualmente integradas de ordem 1) e teste de raiz unitária dos resíduos desta regressão. Caso estes sejam estacionários, define-se a existência de cointegração e se estabelece uma relação de longo prazo entre as variáveis.

No entanto, Banerjee, Dolado, Galbraith e Hendry (1993) ressaltam que, em amostras pequenas, é comum que exista mau comportamento dos resíduos em uma regressão estática. Isso pode levar a resultados espúrios de cointegração<sup>2</sup>, ou seja, ao reconhecimento de uma relação de equilíbrio de longo prazo inexistente ou, de forma alternativa, à incapacidade de reconhecer a existência de uma relação de longo prazo verdadeira.

Nestes casos, a literatura econométrica postula que a estimação dos coeficientes deve ser feita por meio de regressões dinâmicas, tais como o *Fully Modified Ordinary Least Squares* (FMOLS) de Phillips e Hansen (1990) ou o *Dynamic Ordinary Least Squares* (DOLS) de Stock e Watson (1993). Tais métodos não foram utilizados pelos autores.

- **QUESTÃO: A estimação dos coeficientes da relação de cointegração não foi feita por regressões dinâmicas, o procedimento mais robusto em amostras pequenas.**

As mesmas questões descritas na avaliação da estacionariedade das variáveis dependente e explicativas se aplicam no resíduo da regressão estimada pelos autores. O teste de raiz unitária implementado (ADF) tem baixa potência e não houve qualquer preocupação com testes alternativos para referendar os resultados obtidos.

- **PROBLEMA: Falta robustez na avaliação de estacionariedade dos resíduos da relação de cointegração.**

Mais importante, não é imediato que as relações de longo prazo obtidas sejam estruturais e, dessa forma, possam ser aplicadas ao ponto estacionário da Curva de Laffer: há uma etapa adicional de identificação que foi omitida pelos autores.

Para tal, uma série de procedimentos deveriam ter sido aplicados, refletindo os teoremas formulados em Davidson (1994) e Davidson (1997). O primeiro conceito seria o de *Irreducible Cointegration* (IC), uma relação de cointegração que deixaria de sê-lo se alguma de suas variáveis fosse retirada. Este define o núcleo básico sobre o qual a hipótese de relação estrutural pode ser avaliada, permitindo o uso dos coeficientes estimados na transformação da Curva de Laffer.

Na presença de duas variáveis integradas de ordem 1, toda relação de equilíbrio de longo prazo é estrutural e identificada. No entanto, se existem mais de duas variáveis não estacionárias, como é o caso do artigo analisado, nem sempre uma cointegração irreduzível fornece uma relação estrutural. O conceito definitivo de identificação, portanto, deveria ser o de *Structural Irreducible Cointegration* (SIC): relações de cointegração que deixam de existir se alguma de suas variáveis é retirada e que não são combinações, no espaço dos vetores de cointegração, de outras relações de longo prazo.

---

<sup>2</sup> Em uma amostra pequena, Saikkonen (1991) e Stock e Watson (1993) ressaltam que as estimativas podem sofrer problemas de autocorrelação nos resíduos, endogeneidade e simultaneidade.

Somente esta relação estrutural pode ser aplicada ao ponto de equilíbrio da Curva de Laffer, posto que seria uma relação de longo prazo única e identificada entre as variáveis utilizadas. Os autores não utilizaram tais conceitos em seu artigo.

- **QUESTÃO: Os autores não utilizam o conceito de cointegração estrutural irreduzível, interpretando a relação de longo prazo estimada como estrutural quando esta pode não o ser.**

Por fim, a questão mais relevante se refere ao próprio uso de técnicas de cointegração. Na seção anterior, expressamos dúvidas quanto aos resultados dos testes de raiz unitária e identificamos problemas e questões nos resultados apresentados. Posto que a cointegração gira em torno de combinações lineares (estacionárias) de variáveis não estacionárias, e na medida em que os testes de raiz unitária apresentados foram pouco robustos, é possível que o método econométrico seja completamente inadequado aos dados.

De forma ainda mais severa, caso a variável dependente seja estacionária, é necessário que as variáveis explicativas integradas de ordem 1 sejam avaliadas em sua primeira diferença (por construção, estacionária) e não em nível. A falta de robustez dos resultados dos testes de raiz unitária não permite descartar este cenário.

- **PROBLEMA: Técnicas de cointegração são inadequadas se todas as variáveis forem estacionárias ou se a arrecadação/PIB (variável dependente) for estacionária.**

## 6. Conclusão

Mudanças na tributação ou, em última instância, nos preços finais dos cigarros possuem implicações relevantes sobre a arrecadação fiscal associada ao tabaco, sobre a penetração de cigarros ilícitos (produzidos ilegalmente ou não) e sobre a prevalência (independente se o consumo for de produtos do tabaco lícitos ou ilícitos). Mais ainda, mudanças nos preços de produtos do tabaco podem ter efeitos relevantes sobre a saúde pública e o bem-estar da população, o que está diretamente associada ao alcance da epidemia do tabaco.

Devido às suas implicações abrangentes, qualquer análise de mudanças em preços e/ou tributos sobre o cigarro deve estar baseada em argumentos tecnicamente rigorosos, robustos e calcados em ampla evidência internacional que suporte as estratégias de redesenho sugeridas.

Em seu artigo, Margarido, Nicola e Shikida (2017) propuseram uma nova (e controversa) estratégia de combate ao contrabando de cigarros no Brasil. Partindo de uma análise da Curva de Laffer aplicada à tributação incidente sobre os cigarros, e considerando somente o Imposto sobre Produtos Industriais (IPI), os autores estimaram que a alíquota ótima para este imposto, em termos de maximização da arrecadação, seria de 32,46%. Tal montante não diferiria muito da alíquota real média calculada para o ano de 2015, nem das calculadas entre o final de 2011 e o fim de 2016.

No entanto, os autores identificaram que elevações no preço mínimo dos cigarros foram o fator responsável pela manutenção das alíquotas efetivas em níveis próximos da alíquota ótima e, mais ainda, que a imposição dos preços mínimos foi fator a proteger a rentabilidade dos produtos ilícitos e reforçar a substituição entre cigarros legais e ilegais. Isto posto, os autores sugerem diminuir o preço mínimo cobrado no mercado legal, de forma a aumentar a

competitividade dos produtores legais, deslocar a penetração do contrabando e maximizar receitas tributárias associadas ao mercado doméstico de cigarros.

Uma análise cuidadosa dos argumentos e da metodologia dos autores identificou 25 temas com potencial para enfraquecer as soluções e estratégias propostas. Dividiu-se estes comentários em três tipos. Os problemas têm potencial para invalidar estimativas, construções teóricas e prescrições de política. As questões tornam os resultados e discussões apresentados mais fracos e incertos. Por fim, as observações tendem a ser neutras para as análises e prescrições e, se endereçadas, poderiam aumentar a robustez dos resultados. Um quadro resumo pode ser observado a seguir.

**Tabela 4 – Problemas, questões e observações à análise de Margarido, Nicola e Shikida (2017)**

	Problema	Questão	Observação
Leitura parcial de certas referências bibliográficas			
Desconexão entre referências bibliográficas e propostas			
Evidência internacional não suporta a política defendida			
Curva de Laffer pode não ter região descendente			
Curva de Laffer com possibilidade de múltiplos picos			
Curva de Laffer pode ser descontínua em alíquotas elevadas			
Curva de Laffer é excessiva simplificação da realidade			
Estática comparativa desconsidera a Crítica de Lucas			
Inadequação de certas fontes de dados			
Inadequação do índice de preços utilizado para deflacionar as séries			
Análise tributária parcial, somente no IPI			
Desconhecimento sobre o fato gerador do IPI			
Hipótese equivocada sobre a defasagem entre produção e arrecadação			
Resultados muito sensíveis à forma de agregação das estatísticas e ao número de casas decimais			
Inclusão dos produtos exportados no cálculo da tarifa efetiva média de IPI			
Ajuste sazonal equivocado, levando a resultado espúrio			
Equívocos na avaliação de estacionariedade			
Não há evidência conclusiva sobre a ordem de integração das variáveis			
Testes de raiz unitária enviesados em amostras pequenas			
Falta de robustez na avaliação da estacionariedade			
Teste de estacionariedade sub-ótimo			
Cointegração não foi estimada por regressão dinâmica			

Falta de robustez na avaliação da estacionariedade dos resíduos			
Ausência de discussão sobre cointegração estrutural irreduzível			
Possibilidade real de inadequação das técnicas de cointegração			

Fonte: Elaboração dos autores frente análise crítica de Margarido, Nicola e Shikida (2017)

Percebe-se claramente que inúmeros pontos referentes à estrutura teórica, aos dados utilizados e aos procedimentos técnicos adotados são pouco robustos e têm potencial para invalidar tanto os exercícios apresentados como as conclusões e simulações deles derivadas.

Antes de tudo, os autores falharam ao não reconhecer que, na experiência internacional, expedientes exatamente como o sugerido levaram a resultados negativos: a arrecadação tributária caiu ao invés de subir, a prevalência aumentou e a penetração do contrabando não deu qualquer sinal de mudança material.

Seria improvável que o caso brasileiro fosse diferente. Mas, para tentar defender esta tese, os autores poderiam tentar se basear em estatísticas sólidas, arcabouços teóricos robustos e procedimentos técnicos sofisticados. Como resumido acima, não foi esta a realidade encontrada no artigo: o arcabouço teórico possui uma série de contestações, há inúmeros problemas nas bases de dados, os procedimentos técnicos são contestáveis e a metodologia econométrica, ao fim e ao cabo, pode ser inadequada frente aos dados utilizados.

Em resumo, o artigo carece de rigor teórico e técnico, não apresentando conclusões robustas e que possam sobreviver a questionamentos mais estruturados. Ainda mais, o encadeamento lógico do raciocínio dos autores possui falhas importantes, não respeitando conceitos básicos em avaliação de políticas públicas como a Crítica de Lucas e o julgamento global dos custos e benefícios associados ao redesenho de uma determinada iniciativa governamental.

Em resumo, qualquer discussão sobre o redesenho de políticas públicas deve ser feita em equilíbrio geral, buscando quantificar e avaliar todas as implicações, conjuntas e endógenas, de eventuais mudanças. Isso é especialmente verdadeiro no caso das políticas tributárias sobre o tabaco, posto que seus objetivos vão muito além da mera questão arrecadatória – o controle da prevalência traz inúmeros efeitos sobre saúde pública, produtividade e bem-estar que devem ser, ao menos tentativamente, incorporados de forma robusta na discussão.

## 7. Bibliografia

ANDREWS, D.W.K (1991): Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix Estimation. *Econometrica*, V. 59, N. 3, p. 817-858

BANERJEE, A.; DOLADO, J.; GALBRAITH, J.W. e HENDRY, D. (1993): Co-integration, Error Correction, and the Econometric Analysis of Non-Stationary Data. Oxford University Press.

BRASIL. Decreto No 7.555 de 19 de agosto de 2011. Regulamenta os arts. 14 a 20 da Lei nº 12.546, de 14 de dezembro de 2011, que dispõem sobre a incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI, no mercado interno e na importação, relativo aos cigarros classificados no código 2402.20.00 da Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - Tipi, e dá outras providências. (Redação dada pelo Decreto nº 8.656, de 2016). Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ Ato2011-2014/2011/Decreto/D7555.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2011-2014/2011/Decreto/D7555.htm)

BRASIL. Lei No 12.546 de 14 de dezembro de 2011. Institui o Regime Especial de Reintegração de Valores Tributários para as Empresas Exportadoras (Reintegra); dispõe sobre a redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) à indústria automotiva; altera a incidência das contribuições previdenciárias devidas pelas empresas que menciona; altera as Leis nº 11.774, de 17 de setembro de 2008, nº 11.033, de 21 de dezembro de 2004, nº 11.196, de 21 de novembro de 2005, nº 10.865, de 30 de abril de 2004, nº 11.508, de 20 de julho de 2007, nº 7.291, de 19 de dezembro de 1984, nº 11.491, de 20 de junho de 2007, nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999, e nº 9.294, de 15 de julho de 1996, e a Medida Provisória nº 2.199-14, de 24 de agosto de 2001; revoga o art. 1º da Lei nº 11.529, de 22 de outubro de 2007, e o art. 6º do Decreto-Lei nº 1.593, de 21 de dezembro de 1977, nos termos que especifica; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ Ato2011-2014/2011/Lei/L12546.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2011-2014/2011/Lei/L12546.htm)

CARVALHO, J.; LOBÃO, W. (1998). Vício privado e políticas públicas: a demanda por cigarros no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, v. 52, p. 67-104, Special Edition.

DAVIDSON, J. (1994): Identifying Cointegrating Regressions by the Rank Condition. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, v.56, n.1, p.103-108.

DAVIDSON, J. (1997): Structural Relations, Cointegration and Identification: Some Simple Results and their Application. *Journal of Econometrics*, v.87, p.87-113.

DAVIDSON, A. e MACKINNON, J.G. (2004): Report that the Phillips Perron Test performs worse in finite samples than the Augmented Dickey-Fuller Test. *Journal of Economic Dynamics and Control* n.12, p.297-332

DENICOLÒ, V. (1988): Some analytics of the Laffer Curve. *Journal of Public Economics*, 35, p.129-130.

ENGLE, R. e GRANGER, C.W.J. (1987): Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing. *Econometrica*, v.55, n.2, p.251-267.

FREIRE, A.C.B. (2009): Previsão de Câmbio e Preços de Commodities: Uma Análise Empírica do Caso Brasileiro. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Economia. Dissertação de Mestrado. Mar/2009

- FULLERTON, D. (2008): Laffer Curve. In: Palgrave Macmillan (eds) *The New Palgrave Dictionary of Economics*. Palgrave Macmillan, London
- GAHVARI, F. (1989): The nature of government expenditures and the shape of the Laffer curve. *Journal of Public Economics*, 40(2), p.251-260.
- GRANGER, C.W.J. (1981): Some Properties of Time Series Data and Their Use in Econometric Model Specification. *Journal of Econometrics*, p. 121-130.
- HAMILTON, V.; LEVINTON, C.; ST-PIERRE, Y.; GRIMARD, F. (1997): The effect of tobacco tax cuts on cigarette smoking in Canada, *Cmaj*, 156(2), p.187-191.
- IGLESIAS, R.; JHA, P.; PINTO, M.; SILVA, V.L.; GODINHO, J. (2007): Tobacco Control in Brazil. *Health, Nutrition and Population*, World Bank.
- IMAN, A.; HABIBA, D. e ATANDA, B.T. (2016): On Consistency of Tests for Stationarity in Autoregressive and Moving Average Models of Different Orders. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, v.5(3), p. 146-153.
- JOHANSEN, S. (2004): A Small Sample Correction of the Dickey-Fuller Test. University of Copenhagen, Department of Applied Mathematics and Statistics. Mar/2004
- JOOSSENS L.; CHALOUKKA F.; MERRIMAN D.; YUREKLI A. (2000): Issues in the smuggling of tobacco products. In: Jha P, Chaloupka F, editors. *Tobacco control in developing countries*. New York City: Oxford University Press, p. 403.
- KWIATKOWSKI, D.; PHILLIPS, P.; SCHMIDT, P. e SHIN, Y. (1992): Testing the Null Hypothesis of Stationarity Against the Alternative of a Unit Root: How Sure are We that Economic Time Series have a Unit Root? *Journal of Econometrics*, v.54, p.159-178.
- LUCAS, R.J. (1976): Econometric policy evaluation: A critique. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, Elsevier, v.1(1), pages 19-46.
- MADDALA, G.S. e KIM, I. M. (1998): *Unit Roots, Cointegration and Structural Change*. Cambridge University Press, 1st Edition.
- MALCOMSON, J. M. (1986): Some analytics of the Laffer curve. *Journal of Public Economics*, 29(3), p.263-279.
- MARGARIDO, M.; NICOLA, M.; SHIKIDA, P. (2017): Uma alternativa de combate ao contrabando de cigarro a partir da estimativa da curva de Laffer e da discussão sobre a política de preço mínimo, I Congress Latin American and Caribbean Regional Science Association International & XV Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos
- ÖZÇAM, A. (2015): The Laffer Effect in a Product's Market in the Case of a Specific Tax. *Review of Economics & Finance*, 5, p.85-99.
- PAES, N. L. (2014): Tributação dos cigarros: uma análise abrangente da literatura. *Acta Scientiarum. Human and Social Sciences*, v. 36, n. 2, p. 177–187.
- PALDA, F. (1998): Evasive ability and the efficiency cost of the underground economy. *Canadian Journal of Economics*, p.1118-1138.

PHILLIPS, P.C.B. e HANSEN, B.E. (1990): Estimation and Inference in Models of Cointegration. *Advances in Econometrics*, v.8, p. 225-248.

PHILLIPS, P. e PERRON, P. (1988): Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, v.75, p.335-346.

RIBEIRO, L.S.L. (2006): Dois Ensaio sobre a Balança Comercial Brasileira: 1999-2005. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Economia. Dissertação de Mestrado. Mar/2006

SAIKONNEN, P. (1991): Asymptotically Efficient Estimation of Cointegrated Regressions. *Journal of Econometric Theory* n.7, p.1-21.

SPIEGEL, U. e TEMPLEMAN, J. (2004): A non-singular peaked Laffer Curve: Debunking the traditional Laffer Curve. *The American Economist*, 48(2), p.61-66.

STOCK, J.H. e WATSON, M.W. (1993): A Simple Estimator of Cointegration Vectors in Higher Order Integrated Systems. *Econometrica*, v.61, p. 783-820.