



IMPACTO DA POLÍTICA DE INCENTIVOS FISCAIS AO SETOR AUTOMOTIVO NOS CUSTOS DA SAÚDE PÚBLICA POR ACIDENTE DE MOTOCICLETA NO BRASIL

IMPACT OF THE POLICY OF TAX INCENTIVES TO THE AUTOMOTIVE SECTOR ON PUBLIC HEALTH COSTS DUE TO MOTORCYCLE ACCIDENTS IN BRAZIL

IMPACTO DE LA POLÍTICA DE INCENTIVOS FISCALES PARA EL SECTOR AUTOMOTRIZ EN LOS COSTOS DE SALUD PÚBLICA POR ACCIDENTES DE MOTOCICLETA EN BRASIL

Cícero da Silva Martins Junior¹
Wellington Ribeiro Justo²
Roberta de Moraes Rocha³

RESUMO

O objetivo do trabalho é avaliar o impacto da política de incentivos fiscais ao setor automotivo, implantadas no final de 2008, nos custos médicos/hospitalares por acidentes de motocicletas no Brasil. Na impossibilidade de observar esses custos decorrentes desses acidentes após o ano de 2008, na ausência da política, a pesquisa utilizou o método de Controle Sintético, utilizando como contrafactual os custos médicos/hospitalares ocasionados por outros tipos de veículos. A análise foi realizada para o período de 2003 a 2014. Os resultados apontam para um aumento de 54,74% dos custos médicos/hospitalares por acidentes de motocicleta, quando comparado ao seu Controle Sintético, que significa um aumento de R\$ 68.216.880,00 nesses custos provenientes dos acidentes que envolvem motocicletas.

Palavras-chave: incentivos fiscais; avaliação de política pública; custos; saúde pública.

ABSTRACT

The objective of this study is to evaluate the impact of the fiscal incentives policy for the automotive sector, implemented at the end of 2008, on medical/hospital costs due to motorcycle accidents in Brazil. Since it was impossible to observe these costs arising from these accidents after 2008, in the absence of the policy, the research used the Synthetic Control method, using

¹Mestre em Economia Regional. PPGECON-Universidade Federal de Pernambuco. Caruaru. Pernambuco. Brasil. E-mail: junior0627@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7251-1665>

²Doutor em Economia pelo PIMES-U-Universidade Federal de Pernambuco. Universidade Regional do Cariri - URCA e PPGECON-UFPE. Crato. Ceará. Brasil. E-mail: justowr@yahoo.com.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4182-4466>.

³Doutora em Economia pelo PIMES-UFPE. Universidade Federal de Pernambuco –UFPE. Caruaru. Pernambuco. Brasil. E-mail: roberta.mrocha@ufpe.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8111-7734>

as counterfactual the medical/hospital costs caused by other types of vehicles. The analysis was conducted for the period 2003 to 2014. The results point to an increase of 54.74% in medical/hospital costs for motorcycle accidents, when compared to its Synthetic Control, which means an increase of R\$ 68,216,880.00 in these costs from accidents involving motorcycles.

Keywords: tax incentives; public policy evaluation; costs; public health.

RESUMEN

El objetivo del trabajo es evaluar el impacto de la política de incentivos fiscales al sector automovilístico, implementada a finales de 2008, sobre los costes médicos/hospitalarios debidos a accidentes de moto en Brasil. Ante la imposibilidad de observar los costes derivados de estos accidentes después de 2008, en ausencia de la política, la investigación utilizó el método de Control Sintético, utilizando como contrafactual los costes médicos/hospitalarios causados por otros tipos de vehículos. El análisis se realizó para el periodo comprendido entre 2003 y 2014. Los resultados apuntan a un aumento del 54,74% en los costos médico-hospitalarios por accidentes de motocicletas, cuando comparados con su Control Sintético, lo que significa un aumento de R\$ 68.216.880,00 en estos costos por accidentes que involucran motocicletas.

Palavras chave: incentivos fiscales; evaluación de políticas públicas; costos; salud pública.

Como citar este artigo: MARTINS JUNIOR, Cícero da Silva; JUSTO, Wellington Ribeiro; ROCHA, Roberta de Moraes. Impacto da política de incentivos fiscais ao setor automotivo nos custos da saúde pública por acidente de motocicleta no Brasil. **DRd - Desenvolvimento Regional em debate**, v. 13, p. 377-396, 01 nov. 2023. Doi: <https://doi.org/10.24302/drd.v13.3753>.

Artigo recebido em: 21/05/2021

Artigo aprovado em: 15/08/2023

Artigo publicado em: 01/11/2023

1 INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (WHO, 2013), afirma que os acidentes de trânsito resultam em custos financeiros consideráveis, especialmente para as economias em desenvolvimento. Estima-se que estes custos representem de 1% a 2% do produto nacional bruto na maioria dos países, podendo haver variação entre os países de renda baixa, média e nos países de alta renda. Esses acidentes são considerados problemas de saúde pública, ao matarem anualmente em torno de 1,24 milhões de pessoas e deixam de 20 a 50 milhões com lesões e traumatismos não fatais no mundo. Estas altas taxas de mortalidade e morbidade implicam em elevados custos financeiros, perda de anos potenciais de vida e queda na qualidade de vida dos indivíduos e da família, ocasionando perdas para toda a sociedade. Além disto, aproximadamente metade das mortes no trânsito ocorre em populações consideradas vulneráveis, como motociclistas, pedestres e ciclistas.

No Brasil, no ano de 2011, segundo um estudo do IPEA (2015), 66,6% das vítimas no trânsito foram de pedestres, ciclistas e motociclistas, mas foi constatada uma tendência nacional de queda significativa na mortalidade de pedestres. Porém, o mesmo estudo registra um aumento da morbidade e mortalidade de ocupantes de automóveis devido a acidentes no trânsito, e ainda maior foi o aumento na letalidade de motociclistas. Desta forma, os acidentes de motocicletas representam um importante problema para se entender a violência no trânsito do país.

Para o Brasil, os estudos sobre a morbimortalidade por acidentes de transportes atribuem como um dos fatores de aumento de mortes, a cada ano, o aumento da frota de veículos nos centros urbanos WaiselfisZ (2013), Fernandes, (2014). IPEA (2015) e Scarpetta *et.al.* (2020). Acrescenta-se, ainda, que a frota de motocicleta no Brasil elevou-se de modo rápido nas últimas duas décadas, não somente em números absolutos, mas também em comparação com os demais veículos automotores em circulação.

Ao analisar a evolução da frota de veículos no Brasil, de acordo com o Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), entre 1998 e 2014, observa-se um aumento expressivo no número de motocicletas, que registrou um crescimento de 723,69%. Além disso, os triciclos apresentaram um crescimento surpreendente de 9850,78%. Os veículos de quatro rodas, como carros e caminhonetes, também tiveram um crescimento considerável, com variações de 181,11% e 306,86%, respectivamente. Os veículos de transporte pesado e ônibus acompanharam essa tendência de crescimento, com aumentos de 143,37% e 183,60%. Esses números ilustram a mudança significativa na composição da frota de veículos no Brasil ao longo desse período, destacando o aumento expressivo das motocicletas e triciclos. Essas informações são relevantes para compreender o contexto no qual ocorrem os acidentes de motocicleta e seus custos associados no país.

Em determinados momentos (nos anos de 2008 e 2009), as aquisições das motocicletas, motonetas e ciclomotores foram incentivadas por medidas políticas determinadas pelo governo, sejam através da redução de impostos, sejam sobre produtos ou sobre operações financeiras. Essas medidas tinham como objetivo incentivar determinado segmento econômico em momentos de queda na demanda no país. A aplicação desses incentivos pode aumentar a probabilidade de ocorrência de acidente desses meios de transporte devido ao aumento da frota dos mesmos, gerando um impacto sobre a mortalidade além do impacto socioeconômico para a sociedade. E, estes acidentes podem ser ainda maiores quando não se tem um meio de fiscalizar os condutores, especialmente no que diz respeito à licença de motorista. O aumento dos casos desses acidentes tem forte impacto sobre o Sistema Único de Saúde (SUS) reorientando nos cuidados prestados pelos profissionais de saúde e sobre o conjunto da sociedade. Uma mensuração deste impacto pode ser aferida diretamente pelo aumento dos gastos realizados com internação hospitalar, assistência em unidade de terapia intensiva e a alta taxa de permanência hospitalar deste perfil de pacientes.

Diante destas evidências, o objetivo do artigo consiste em avaliar o impacto da política de incentivos fiscais ao setor automotivo, referente às motocicletas, que ocorreram nos dois últimos meses de 2008 e início de 2009, sobre o custo de internação do SUS por acidentes de motocicletas entre 2003 e 2014 no Brasil. Esta pesquisa investiga importantes questões para a avaliação de políticas deste tipo, ao responder: se a política que teria possivelmente, em princípio, um impacto positivo para a função de bem-estar dos consumidores, implicaria em externalidade sociais negativas, ao aumentar o gasto do governo com os acidentados por

motocicleta e reduzir os anos potenciais de vida de uma parcela da população em idade econômica ativa, preenchendo assim, uma lacuna na literatura sobre essa temática.

A escolha do período de 2003 a 2014 se justifica pelas transformações econômicas ocorridas no Brasil nessa época. Foram implementadas políticas de inclusão social e distribuição de renda, como o Programa Bolsa Família, impulsionando o consumo interno. Além disso, medidas de estímulo ao setor automotivo via políticas anticíclicas em virtude da crise do subprime em 2008 foram adotadas, visando impulsionar a produção e o emprego. Ao analisar esse período, é possível compreender os efeitos dessa política nos custos da saúde pública relacionados a acidentes de motocicleta, preenchendo uma lacuna de estudos nessa área.

O artigo além dessa introdução tem mais quatro seções. A segunda aborda a revisão de literatura. A terceira traz a metodologia e a fonte dos dados. Na quarta seção são apresentados e discutidos os resultados e por fim, na última seção são feitas as considerações finais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Os estudos avaliados por Sallum, Koizumi (1999); Santos, et al. (2007); Mello Jorge, Koizumi (2008) e Waiselfisz (2013) demonstram a magnitude dos acidentes de motocicleta em relação à mortalidade e internações em diferentes regiões do país, vitimando um público, que quando não chega à fatalidade, traz a possibilidade de sequelas. Isto gera grande impacto no setor da saúde, sobretudo nos gastos com internações do Sistema Único de Saúde (SUS). Esses autores procuram traçar um perfil da vítima de acidente de trânsito com motocicleta, e relacionam outras políticas públicas com a taxa de mortalidade e internações decorrentes de acidentes de motocicletas.

O Ministério da Saúde (2014), através do programa Segurança do Trânsito, utilizando dados do sistema DATASUS, registrou que no ano de 2013, houve 169.740 internações causadas pela violência no trânsito. E, destas, cerca de 89 mil ocorreram após acidentes com motos, e mais da metade dos acidentados necessitaram de procedimentos cirúrgicos. Em apenas seis anos no país, entre 2008 e 2013, houve um aumento de 171% nos custos com internações no SUS por acidentes com motos. O programa mostra também que foram gastos R\$ 231 milhões com custos de internações provenientes de acidentes de transportes terrestres no ano de 2013. E, esse impacto pode ser ainda maior se somados os gastos na saúde privada, afastamentos do trabalho, previdência e outros motivos. Outros dados elaborados pelo programa mostram que, no ano de 2003, o número de mortos por acidentes de motos foram de 4.292, e quase quadruplicou no ano de 2013 (12.040), um crescimento de 179%. O Sistema de Internações Hospitalares (SIH), por sua vez, indica que, em 2014, foram registradas 95.170 internações hospitalares provenientes de acidentes com motos. O valor total gasto pelo Sistema Único de Saúde (SUS) com estes atendimentos, em 2014, foi de, aproximadamente, R\$ 124,5 milhões⁴.

⁴ As evidências internacionais sobre os custos de internações relacionadas a acidentes de trânsito apresentam variações consideráveis. Essa heterogeneidade pode ser atribuída tanto às características dos sistemas de saúde de cada país, quanto ao alto custo dos serviços médicos envolvidos, além das diferentes metodologias de contabilização. Por exemplo, Kudebong et al. (2011) estimaram um custo médio de internação de US\$ 2.400 em Gana. Jeffers et al. (2004) encontraram um custo médio de US\$ 5.170 na Nova Zelândia. Já Ahrns (2002), nos Estados Unidos, identificou custos entre US\$ 31.000 e US\$ 37.000 para motociclistas acidentados, considerando tanto os que utilizavam capacete quanto os que não utilizavam. Esses valores são consideravelmente superiores

Quando analisadas as características dos pacientes de acidentes de trânsito, os estudos são unânimes em apontar os homens com idade igual ou inferior a 40 anos como vítimas mais comumente afetadas. A predominância das vítimas de sexo masculino é de 85,8%; a faixa etária de 15 a 24 e de 25 a 34 anos; com ensino fundamental e médio incompletos; renda mensal de 1 a 2 salários mínimos; e a maioria é de solteiros. Sallum, Koizumi, (1999); Santos, *et al.* (2007); Mello Jorge; Koizumi, (2008) e Waiselfisz, (2013).

Com relação aos custos devidos aos acidentes, o Instituto de Pesquisas Econômicas Avançadas (IPEA) realizou dois estudos com o intuito de estimar os custos econômicos dos acidentes de transportes terrestres. Os custos associados aos acidentes de trânsito considerados na pesquisa foram: atendimento médico-hospitalar e reabilitação; atendimento policial e de agentes de trânsito; congestionamento; danos ao equipamento urbano; danos à propriedade de terceiros; danos à sinalização de trânsito, danos aos veículos, impacto familiar; outro meio de transporte; perda de produção; previdenciário; processos judiciais; remoção de veículos; resgate de vítimas. O primeiro estudo realizado pela IPEA (2003) estimaram-se os impactos sociais e econômicos nas aglomerações urbanas em R\$ 5,3 bilhões, que representavam 0,4% do PIB. O segundo, IPEA (2006), considerou os acidentes ocorridos nas rodovias brasileiras. No período entre julho de 2004 e junho 2005, foram registrados 110.599 acidentes e o custo econômico destas ocorrências, considerando as rodovias municipais, estaduais e federais, foi estimado em R\$ 22 bilhões.

Analisando a taxa de mortalidade por acidentes de motocicleta para o estado de Pernambuco, Fernandes, (2014) estimou que o aumento do número de motocicletas em circulação, induzido pelas políticas de incentivos fiscais, alterou a taxa de mortalidade do estado de Pernambuco entre os anos de 2003 e 2011. O trabalho mostrou que após o período da intervenção realizada pelo governo, verificou-se que a taxa de mortalidade de vítimas de acidentes de motos aumentou consideravelmente e, as pessoas mais atingidas foram jovens do sexo masculino, com baixa escolaridade e da cor parda.

Scarpetta *et al.* (2015) apontam que o crescimento da frota de veículos do país está relacionado ao avanço da classe média brasileira, às facilidades de crédito, ao aumento da oferta de motocicletas e aos incentivos fiscais que beneficiam o setor. Os resultados desse estudo mostram que 97% das motocicletas vendidas no País são produzidas na Zona Franca de Manaus (ZFM), e os benefícios fiscais e incentivos concedidos na ZFM contribuíram, pelo lado da oferta, para o crescimento do número de motocicletas em circulação nos últimos anos. Pois, os dados divulgados pela Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA) indicam que as empresas lá instaladas usufruem de benefícios para tributos federais, com redução de até 88% do Imposto de Importação sobre os insumos destinados à industrialização, isenção do Imposto sobre Produtos Industrializados, redução de 75% do Imposto de Renda de Pessoa Jurídica, isenção da contribuição para o PIS/PASEP e da Cofins, e restituição parcial ou total, variando de 55% a 100% do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação.

Além das políticas que afeta a produção, tem-se também as que afetam a demanda. Tais políticas foram adotadas no Brasil em 2008. Pois, diante da crise de crédito internacional ocorrida nesse mesmo período que afetou a economia brasileira, políticas econômicas

aos encontrados no contexto brasileiro, como evidenciado na tabela A3 do anexo. Essa diversidade de resultados ressalta a necessidade de compreender e contextualizar os custos da saúde pública por acidentes de motocicleta no Brasil, o que constitui um objetivo central deste estudo.

anticíclicas foram adotadas, além de medidas pontuais que alcançam as políticas: fiscal, monetária, creditícia e cambial visando atenuar o impacto da crise econômica mundial em diversos setores, e um dos setores afetados pela crise econômica foi o setor automotivo (FRANZOI, 2012).

Em decorrência desse cenário algumas medidas foram tomadas pelo Governo brasileiro para o setor automotivo: como a oferta de crédito de US\$ 6,9 bilhões para pequenas e médias empresas do setor automotivo por meio do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (6 de novembro de 2008); oferecimento de linha de crédito no valor de R\$ 4 bilhões para o setor automotivo instituído pelo governo do Estado de São Paulo por intermédio da Nossa Caixa (11 de novembro de 2008); e redução da alíquota do Imposto sobre Operações Financeiras (IOF) de 3,38% para 0,38%, nos financiamentos de motocicletas, motonetas e ciclomotores (21 de novembro de 2008). Através do Decreto n.º 6.687 de 11 de dezembro de 2008 foi instituída a redução das alíquotas do IPI de 100% sobre carros de 1.000 cilindradas e de 50% sobre carros entre 1.000 e 2.000 cilindradas de 13% para 6,5% para carros a gasolina e de 11% para 5,5% para carros a álcool/flex (IPEA, 2009). Após essa redução houve intenso aumento das vendas no primeiro semestre de 2009, quando a desoneração do IPI se encerraria, embora tenha sido prorrogada (FRANZOI, 2012). Isto sugere que, atraídos pelos preços mais baixos decorrentes do IPI reduzido, muitos consumidores decidiram antecipar a compra de veículos. Este comportamento das vendas no setor sugere que as políticas adotadas surtiram efeito positivo, pelo lado da produção (IPEA, 2009), dado que setor de automóveis e motocicletas teve uma forte queda nas vendas no segundo semestre de 2008⁵.

3 METODOLOGIA

Como não é possível observar as taxas de internações e, conseqüentemente, seus custos na ausência das políticas de incentivos fiscais — na condição de tratado —, se faz necessária a construção de um contrafactual, que representaria os resultados do grupo de tratamento no caso das intervenções não terem sido implementadas. Sob tais condições, o método utilizado para avaliar o impacto dos incentivos fiscais sobre as internações e os custos das internações dos acidentes de motocicleta é o método do controle sintético desenvolvido por Abadie e Gardeazabal, (2003), e foi utilizado também para o caso brasileiro por Silveira Neto, et. al., (2013) e Fernandes, (2014). A ideia por trás do controle sintético é construir, para as unidades que recebem determinado tratamento, a trajetória da variável de interesse na ausência do tratamento. Para tanto, utilizam-se como base variáveis correlacionadas com a de interesse das unidades que não receberam o tratamento. Essa trajetória sintética, como é construída com informações das unidades não tratadas, em tese, não está sujeita aos efeitos do tratamento, e, portanto, serve como contrafactual para a avaliação dos impactos.

⁵ Embora não seja o objetivo do artigo abordar o efeito dos acidentes com motocicletas no mercado de trabalho, é importante mencionar essa questão de forma sucinta. Os acidentes com motocicletas podem ter impactos pontuais no mercado de trabalho, uma vez que resultam em afastamentos e incapacidades temporárias ou permanentes dos trabalhadores envolvidos. Esses eventos podem gerar custos adicionais para as empresas, em termos de substituição de mão de obra, treinamento de novos funcionários e até mesmo perda de produtividade. Portanto, embora seja uma questão tangencial ao estudo em questão, é relevante reconhecer que os acidentes com motocicletas podem ter implicações no mercado de trabalho.

Segundo Abadie *et al.* (2010), seja $Y_{i,t}^N$ resultado para o estado i no momento t na ausência de intervenção. E, seja $Y_{i,t}^I$ o resultado para o estado i que seria observado no tempo t se a unidade i tivesse sido exposta ao tratamento. Assume-se que a intervenção não influencia o resultado antes da implantação: $Y_{i,t}^N = Y_{i,t}^I$ para todo i e $t < T_0 + 1$. Considera-se, também, que a política somente afeta o estado tratado. O objetivo é medir o efeito da intervenção no tempo na unidade tratada: $\alpha_1 = (\alpha_{1,T_0+1}, \dots, \alpha_{1T})$ para todo $t > T_0$:

$$\alpha_{1t} = \underset{\text{observado}}{Y_{1,t}^I} - \underset{\text{contrafactual}}{Y_{1,t}^N} = Y_{1T} - Y_{1,t}^N$$

Assim, estimam-se os valores de $Y_{i,t}^N$, a partir das demais unidades, assumindo que tais valores são gerados a partir de um modelo do tipo:

$$Y_{i,t}^N = \gamma_t + \beta_i Z_i + \phi_i \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Em que γ_t é um fator comum desconhecido constante através das unidades; β um vetor (1 x r) de parâmetros desconhecidos; Z_i um vetor (rx1) das variáveis explicativas observadas que não afetadas pela política e podem ou não variar no tempo; ϕ_i é um vetor (1xF) de fatores comuns não-observáveis); μ_i é um vetor (Fx1) de fatores regionais específicos e desconhecidos) e ε_{it} choques transitórios não observáveis com média zero.

Definindo o vetor de pesos $W = (w_2, w_3, \dots, w_{J+1})'$ para as unidades $i=2, \dots, J+1$, supõe-se que a unidade $i=1$ recebeu o tratamento. Para reproduzir as características da unidade tratada na unidade sintética no período pré-intervenção, W necessita satisfazer as condições a seguir:

$$Y_{i,t} = \sum_{j=2}^{J+1} w_j Y_{jt} \text{ para } t=1, \dots, T_0 \text{ e } Z_1 = \sum_{j=2}^{J+1} w_j Z_j$$

$$\text{Com } \sum_{j=2}^{J+1} w_j = 1 \text{ e } w_j \geq 0$$

Assim, o estimador em (1) passa a ser:

$$\alpha_{1T} = Y_{1T} - \sum_{j=2}^{J+1} w_j Y_{jt} \text{ com } t = T_{0+1}, \dots, T$$

Seja $T_1 = T - T_0$ o número de períodos pós-tratamento. Para Abadie; Diamond e Hainmueller (2012) Y_1 é um vetor ($T_1 \times 1$) dos valores para a unidade tratada e Y_0 uma matriz ($T_1 \times J$) desses valores para as unidades de controle. Dado $K = (k_1, k_2, \dots, k_{T_0})'$ e o vetor ($T_0 \times 1$) de pesos, combinando linearmente com os valores da variável em estudo pré-intervenção, tem-se:

$$\bar{Y}_i^K = \sum_{s=1}^{T_0} k_s Y_{is}$$

Segundo Diamond e Hainmueller (2012) $k_1 = k_2 = \dots = k_{T_0} = 1/T_0$, \bar{Y}_i^K é a média da variável no período pré-intervenção.

Assim, definindo, $X_1 = (Z_1', \bar{Y}_i^{K_1}, \dots, \bar{Y}_i^{K_M})'$, um vetor (kx1) de características definidas da unidade tratada no período pré-intervenção, com $k=r+M$, do mesmo modo de X_0 , uma matriz dessas variáveis para as unidades não afetadas pelo tratamento.

O vetor W^* (com os pesos da região controle) selecionado é aquele que minimiza a distância:

$$\|X_1 - X_0W\|_V = \sqrt{(X_1 - X_0W)'V - (X_1 - X_0W)}$$

Em que V é uma matriz simétrica (kxk) e positiva semi-definida. Uma boa seleção é aquela que minimiza o erro quadrado médio do estimador do controle sintético.

Abadie et al. (2015) propõem um procedimento de inferência que consiste em um teste de permutação. Cada unidade é assumida ser tratada e estima, para cada $J \in \{2, \dots, J+1\}$ e $t \in \{1, \dots, T\}$, α_{it} como descrito anteriormente. Então eles propõem o seguinte teste estatístico:

$$RMSPE_j = \frac{\sum_{t=T_0+1}^T (Y_{j,t} - \hat{Y}_{j,t})^2 / (T - T_0)}{\sum_{t=1}^{T_0} (Y_{j,t} - \hat{Y}_{j,t})^2 / T_0}$$

Em que RMSPE é o padrão erro quadrado médio do erro de previsão.

Então, a avaliação do impacto da política de incentivos fiscais, implantada no final de 2008 sobre os custos médicos/hospitalares por acidente de motocicleta, foi fundamentada no método de controle sintético proposto por Abadie *et al.* (2010). A evolução desses custos pode ser acompanhada ao longo do período de 2003 a 2014, por meio de dados agregados sobre os custos médicos/hospitalares por acidente de motocicleta para todo Brasil, observando-se o período pré (2003 a 2008) e pós-intervenção (2009 a 2014). Este método permitiu identificar se o efeito estimado pelo controle sintético para os custos médicos/hospitalares por acidentes de moto afetado pela intervenção é suficientemente grande em relação ao efeito estimado, para os outros veículos de transportes terrestres que compõem o grupo de causas externa do SUS.

A inferência pode ser feita se, e somente se, o número de causas disponíveis para comparação em cada período e se os dados disponíveis permitirem calcular a exata distribuição do efeito estimado da intervenção sobre o placebo (sintético). Com isso, identificou-se o efeito estimado da política nos custos médicos/hospitalares por acidente de motocicleta de forma diferente daquele estimado para seu sintético.

Foi construído um controle sintético, utilizando os demais veículos de transportes terrestres que compõem os acidentes por causas externas, excluindo-se as motocicletas, evidenciando a contribuição relativa de cada um para o contrafactual de interesse e as

semelhanças entre o tratado e o sintético, em termos de resultados pré-intervenção e outros preditores de resultados pós-intervenção (ABADIE *et al.*, 2010). Com isso, pode-se observar o efeito da política sobre os custos médicos/hospitalares por acidente de motocicleta e os custos médicos/hospitalares dos demais veículos antes e após a medida, inferindo-se sobre o impacto causado pelo mesmo. Ressalta-se, também, que foram excluídos os dados sobre automóveis de passeio. Atendendo as hipóteses do método, não pode ser incluído no grupo contrafactual grupos que também receberam no mesmo período os mesmos incentivos ou similares.

Os dados dos custos das internações pela causa “Motociclista traumatizado em um acidente de transporte” (V20-V29) (Classificação Internacional de Doenças - CID-10), por grupo de idade, sexo, estado civil, cor/raça e rendimento, foram coletados do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) disponibilizado no sítio eletrônico da SES/PE e do DATASUS. Os dados da frota veicular foram coletados pelo Denatran e pelo Contran disponibilizado nos sítios dos próprios departamentos, para os veículos motorizados de duas ou três rodas. O período de tratamento é o ano de 2008.

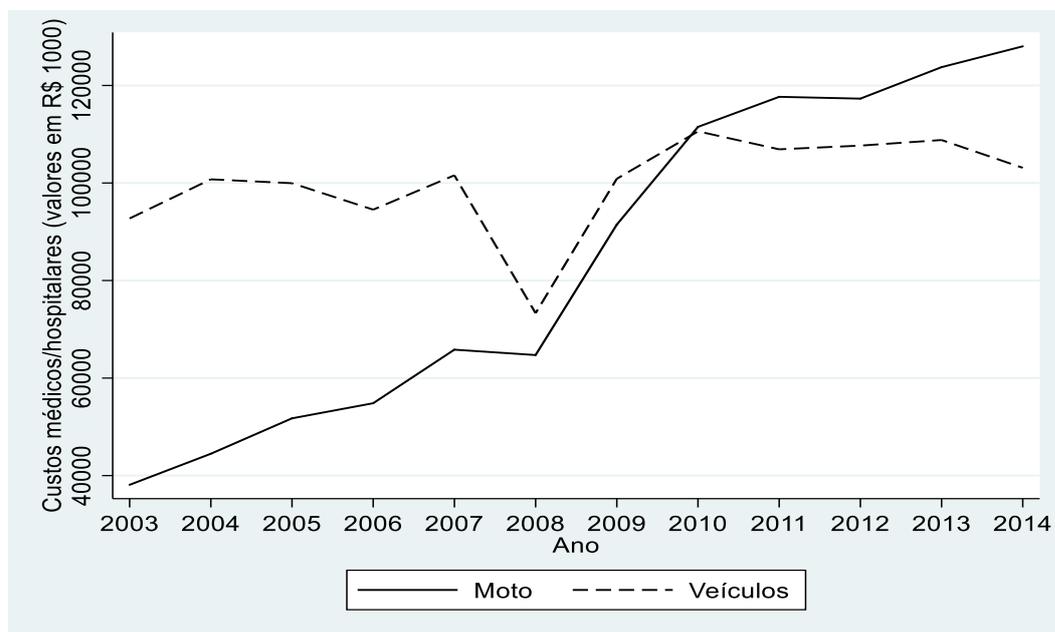
As variáveis selecionadas que entraram na estimação do modelo são: LN Frota (logaritmo da frota de veículos); Internação (número de internações mensais); Média de Permanência (tempo médio de permanência internado); Tx. Mortalidade (taxa de mortalidade); Masculino (número de acidentes com homens); Média Gastos (2005) e Média Gastos (2006).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 ilustra as evoluções da média dos custos médicos/hospitalares por acidente de motocicleta e da média dos custos médicos/hospitalares dos demais veículos, no Brasil, ao longo do período de 2003 a 2014. Estes dados indicam que nenhum dos dois grupos apresenta níveis e evolução semelhantes para o país, seja para o período anterior à política (antes de 2008), seja para o período posterior. Nota-se que, até o ano de 2008, os custos médicos/hospitalares de acidentes provocados por outros veículos apresentam leve decréscimo, enquanto os custos médicos/hospitalares por acidente de motocicleta apresentam um crescimento até o ano de 2007, e um leve decréscimo de 2007 a 2008⁶. Não obstante, após a implantação da política fiscal, no ano de 2008 e, conseqüentemente, o aumento das vendas de veículos e motocicletas, os custos médicos/hospitalares por acidente de motocicleta no Brasil passam a aumentar significativamente ao longo do tempo, triplicando o seu valor inicial. Por outro lado, a média das demais causas, consideradas na amostra como potencial controle, apresenta um rápido crescimento até o ano de 2010 e, após esse ano, um leve declínio.

⁶Bachieri; Barros (2011) sugerem que pode ter havido falhas no sistema de coleta informação que explica uma parte desta queda em 2008.

Figura 1 – Mapa do Estado de Santa Catarina Evolução dos custos médicos/hospitalares envolvendo acidente de motocicleta e dos custos médicos/hospitalares por acidente dos demais veículos



Fonte: Elaboração própria a partir de informações do SIM obtidas no sítio eletrônico da SES/PE.

Isto posto, é fundamental ter um meio de estimar o comportamento desse custo caso a intervenção política não tivesse sido implantada para o período após 2008, período pós-intervenção. Neste sentido, sabe-se que a simples comparação entre a evolução das médias dos custos médicos/hospitalares por acidentes provocados por motocicletas e pelos demais veículos, não mede efetivamente o impacto da intervenção, dado que não foram escolhidos aleatoriamente⁷.

Conforme descrito na seção da metodologia, a estratégia foi, portanto, a obtenção de um grupo de controle sintético representado por uma combinação dos demais veículos que represente um bom contrafactual. Os resultados das estimações, através dos quais é possível comparar os valores das variáveis condicionantes aos custos médicos/hospitalares por acidente de motocicleta com os apresentados pelo seu controle sintético, encontram-se na Tabela 1. O modelo escolhido foi o que apresentou o menor erro quadrático médio.

Tabela 1 – Média dos condicionantes dos custos médicos/hospitalares por acidentes de motocicletas

Variáveis	Custos	
	Tratado	Sintético
Internação	2926,44	3025,83
LN Frota	15,99	16,91
Média de Permanência	6,47	6,51
Tx. Mortalidade	3,72	4,09
Masculino	2507,9	2367,18
Média Gastos (2005)	15,27	15,32
Média Gastos (2006)	15,33	15,31

Fonte: O SIM/Ministério da Saúde para os custos médicos/hospitalar por acidente de motocicleta; IBGE para os dados populacionais disponibilizados no DATASUS.

⁷A tabela A1 do apêndice traz informações da Organização Mundial de Saúde (OMS) sobre o número e a taxa de mortalidade em acidente de trânsito em países selecionados.

Os veículos considerados e desconsiderados como potenciais controles estão explicitados na Tabela 2, que apresenta os pesos de cada um que compõe o sintético dos custos médicos/hospitalares por acidente de motocicleta. Os pesos indicam que as tendências dos custos médicos/hospitalares que mais se aproximam daquela observada, antes da implementação da política, são compostos por pedestre e ciclista. Os demais veículos tiveram W-peso zero.

Segundo Bacchieri e Barros (2011) houve a partir de 2008 uma elevação substancial do número de acidentes com motociclistas. Várias características destes condutores contribuíram para a elevação do número de acidentes nessa categoria e, suas principais vítimas, são os pedestres. O risco de acidente é cerca de sete vezes maior de morte, quatro vezes mais chance de lesão corporal e duas vezes maior a chance de atropelar um pedestre quando comparado com os motoristas de automóveis. Assim, acredita-se que os pesos encontrados são realísticos. Ademais, a raiz quadrada do erro quadrado médio, tanto para o pré-tratamento, quanto para o pós-tratamento, também apresentou valores baixos, reforçando a validade dos valores encontrados⁸.

Tabela 2 – Peso dos demais veículos dos custos médicos/hospitalar no Controle Sintético dos custos médicos/hospitalar por acidentes de motocicleta no Brasil

Veículos	Peso unitário
Pedestre	0,869
Ciclista	0,131
Triciclo	0
Caminhoneta	0
Transportes pesados	0
Ônibus	0
Outros	0

Fonte: Estimativa própria a partir dos dados de mortalidade (SIM) disponibilizados pelo DATASUS.⁹

Ressalta-se que como teste de robustez, foi estimado também deixando os dados de automóveis de passeio. Esse grupo recebeu peso zero, indicando robustez da estimação. No entanto, como dito anteriormente, esse grupo não entrou na estimação final.

Na Figura 2, são apresentadas as trajetórias dos custos médicos/hospitalares por acidentes de motocicletas e do seu controle sintético para os períodos pré-implantação (2003 a 2008)¹⁰ e pós-implantação (2009 a 2014) das políticas de incentivos fiscais. Através dela, constata-se uma boa aproximação dos custos médicos/hospitalares por acidentes de motocicletas com o seu sintético até o ano de implantação das políticas de incentivos fiscais para o setor de motocicletas no Brasil. Apenas para o ano de 2008, há algum distanciamento significativo entre os custos médicos/hospitalar tratado e o sintético. De toda a forma, no período pré-tratamento, a tendência dos custos médicos/hospitalar do controle sintético parece ser um bom reflexo daquela observada para as motocicletas. A figura evidencia, contudo, que após a intervenção, a partir do final de 2008, as trajetórias apresentam clara divergência, com os custos médicos/hospitalar por acidentes de motocicletas passando a apresentar um elevado

⁸ A tabela A2 no apêndice traz dados da OMS sobre a distribuição dos acidentes de trânsito de acordo com o tipo de usuário para países selecionados. Os dados para o Brasil evidencia, também, a alta participação de pedestres no total de acidentados.

⁹ RMSPE: 0,2395.

¹⁰ Com dados mensais, levaram-se em consideração os dois últimos meses de 2008.

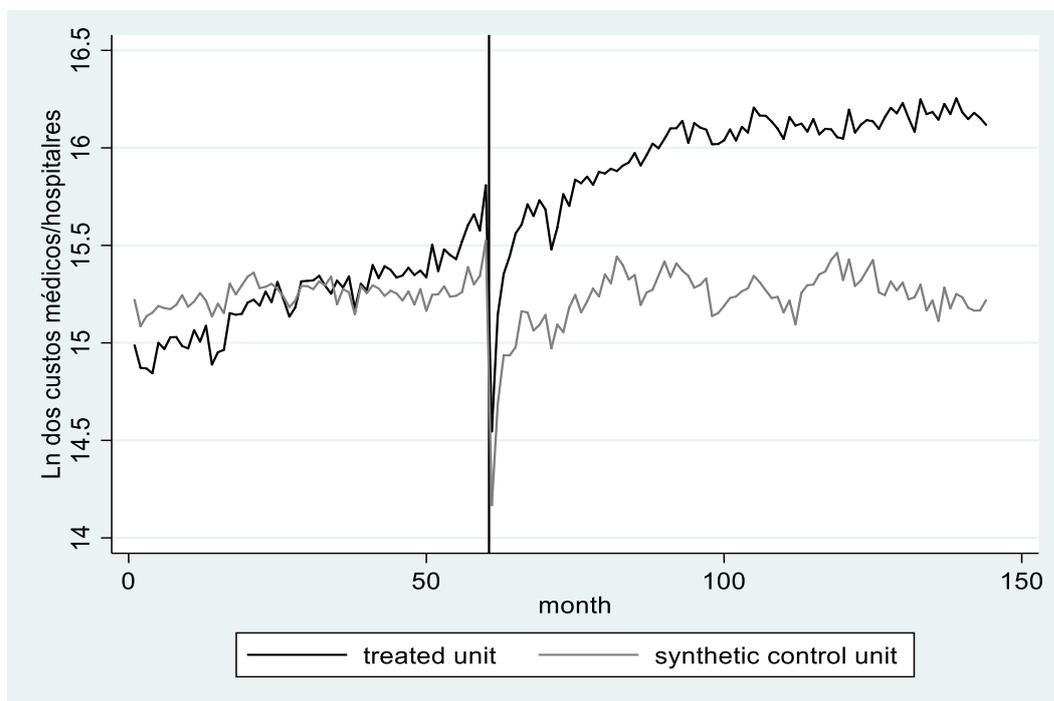
aumento dos custos médicos/hospitalar por acidentes de motocicletas com relação ao seu controle sintético.

Após a intervenção é evidente a divergência com que a evolução segue entre os custos médicos/hospitalares por acidentes de motocicletas e seu controle sintético, evidenciando o significativo crescimento dos custos médicos/hospitalares desse meio de transporte no Brasil. Percebe-se que as demais causas utilizadas como controle apresentam-se seguindo a tendência que seria esperada caso não tivesse ocorrido à intervenção. Tal disparidade sugere um efeito negativo dos incentivos fiscais, no sentido de um aumento significativo dos custos médicos/hospitalares por acidentes de motocicletas no Brasil.

Analisando-se a média dos custos médicos/hospitalares por acidentes de motocicletas, o aumento da frota provocou uma elevação média de R\$5.287.828,00/mês, no ano de 2008, para R\$10.385.040,00 /mês, no ano de 2014, uma variação de aproximadamente 49% dos custos médicos/hospitalares por acidentes de motocicletas entre estes anos. Quando comparado com o sintético, que apresentou em 2014 uma média de R\$4.700.300,00/mês, esta elevação chega aproximadamente a 54,74%, no mesmo ano. Ou seja, caso não tivesse havido elevação na frota de motocicleta, o modelo de controle sintético sugere que os custos médicos/hospitalares por acidentes de motocicletas no Brasil, no ano de 2014, seriam em torno de R\$56.403.600: uma diferença de aproximadamente R\$68.216.880,00, em relação aos custos por acidentes de motocicletas que o país teve no ano de 2014, que foi de R\$124.620.480. Isso significa que alterações no perfil desses acidentes podem acarretar fortes impactos sobre a economia do país, considerando que pessoas dispostas a trabalhar e em idade produtiva afastam-se de suas atividades laborais e de vida diária.

Além disso, tais resultados são contextualizados dentro da conjuntura econômica do período analisado, caracterizado por uma política econômica expansiva, expansão do crédito, incentivos fiscais e financeiros, aumento do gasto público, melhoria do mercado de trabalho, política de valorização do salário mínimo, programas de transferência de renda e uma política anticíclica durante a crise do subprime em 2008.

Figura 2 – Evolução dos custos médicos/hospitalares envolvendo acidentes de motocicletas e do seu controle no Brasil — 2003 a 2014



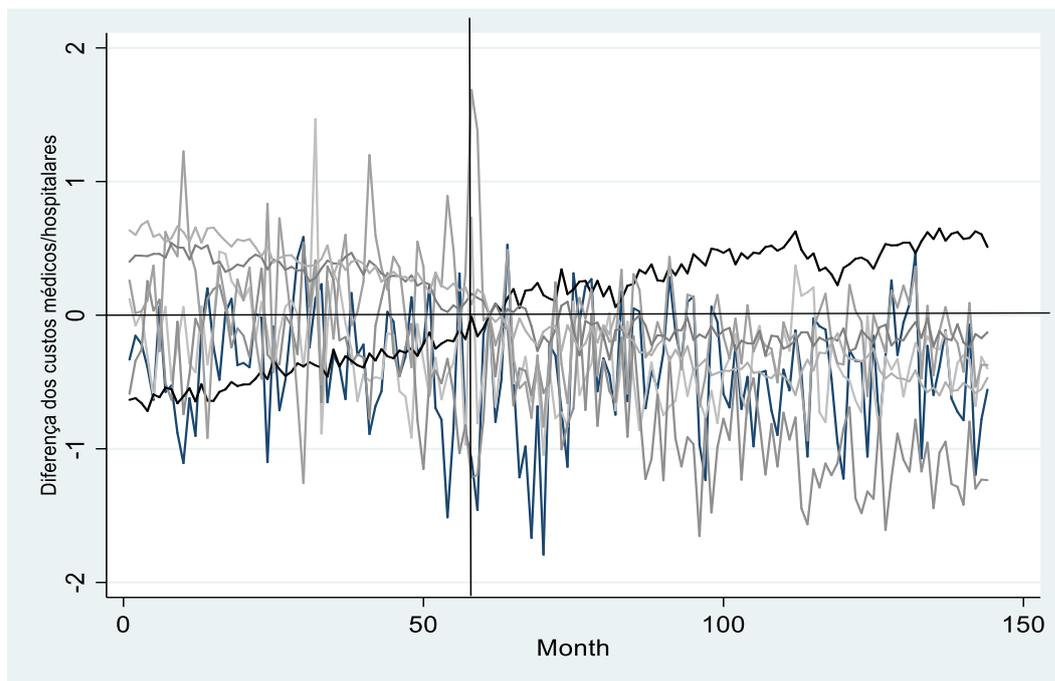
Fonte: Estimativa própria a partir dos dados de mortalidade (SIM) disponibilizados pelo DATASUS.

Para avaliar a significância das estimativas obtidas com os resultados encontrados, foram realizados testes a partir de placebos adaptados com base no proposto por ABADIE, *et al.* (2010). O objetivo é aplicar o método de controle sintético para as demais causas de mortalidade (utilizadas como placebos) que não sofreram interferência da política no período do estudo, no intuito de verificar o comportamento dessas causas, caso fossem escolhidas aleatoriamente em detrimento a de mortalidade por acidente de motocicleta para avaliação da política.

Caso os resultados obtidos para os placebos sigam uma tendência semelhante à obtida para a taxa de mortalidade por acidente de motocicleta, a análise não fornece evidência significativa para estimar o efeito da implantação da política fiscal sobre a mortalidade por acidente de motocicleta. No entanto, caso os estudos sobre os placebos mostrem que a diferença é grande entre as taxas de mortalidade por acidente de motocicleta em relação às demais causas que não sofreram interferência da medida, a análise realizada no presente estudo, então, torna-se significativa.

A proposta indica a obtenção de 8 diferenças do tratado e do sintético dos custos médicos/hospitalares por acidentes dos outros tipos de transportes do grupo de internações por causas externas do DATASUS. Para melhor visualização da evolução dessas diferenças, a Figura 3 apresenta tais evoluções para cada veículo, tornando evidente o resultado obtido. O crescimento divergente desses custos por acidentes de motocicletas após a intervenção é elevado em relação à distribuição das demais causas, confirmando a significância do teste realizado.

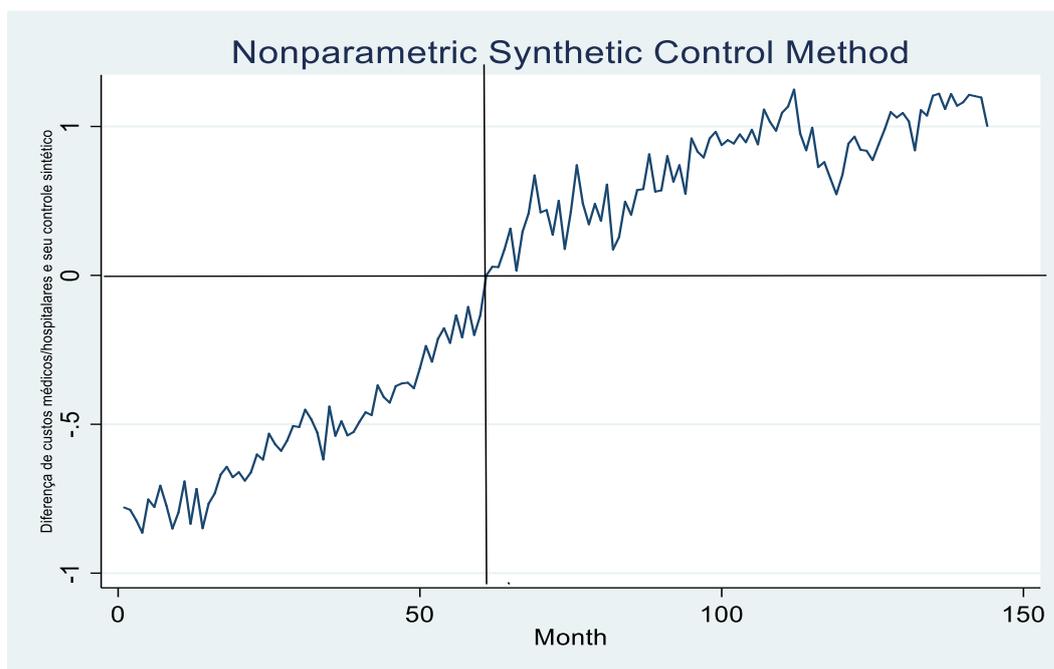
Figura 3 – Diferença entre os custos médicos/hospitalares por veículo e seus respectivos controles sintéticos



Fonte: Estimativa própria a partir dos dados de mortalidade (SIM) disponibilizados pelo DATASUS.

Foi realizado também um teste de robustez utilizando uma estimação não paramétrica (Nonparametric Synthetic Control Method- NSCM) proposta por Cerulli (2017). A ideia é calcular os pesos através de um kernel-vetor de distância. Dada certa largura de banda, este método permite estimar uma matriz de pesos proporcional à distância entre a unidade tratada e o restante de unidades não tratadas. Portanto, em vez de depender de um único vetor de pesos comuns a todos os anos, obtém-se um vetor de pesos para cada ano. Observou-se que os resultados não mudaram de forma significativa, mostrando a diferença positiva e crescente entre o gasto com acidentes com motocicletas e seu controle após a implantação da política de incentivo de compra de motos, apontando a robustez dos resultados. O resultado é apresentado na Figura 4.

Figura 4 – Diferença entre os custos médios hospitalares com motocicletas e seu controle sintético (NSCM)



Fonte: Estimativa própria a partir dos dados de mortalidade (SIM) disponibilizados pelo DATASUS.

A ausência de comparação com resultados de outros artigos se deve à escassez de estudos similares na literatura nacional e internacional sobre o tema abordado. A análise do impacto da política de incentivos fiscais ao setor automotivo nos custos da saúde pública por acidente de motocicleta no Brasil é uma lacuna significativa que até o momento não foi devidamente explorada. A inexistência de trabalhos comparáveis reforça a importância e a relevância deste estudo, uma vez que oferece uma análise pioneira e original sobre um tema de relevância econômica e social. Ao preencher essa lacuna, este estudo tem o potencial de contribuir de maneira significativa para a compreensão dos efeitos da política de incentivos fiscais no setor automotivo sobre os custos da saúde pública, destacando sua importância para a formulação de políticas públicas eficientes e sustentáveis.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, a redução tributária, como política anticíclica após a crise financeira internacional no ano de 2008, objetivou a estabilização econômica através de incentivos em setores selecionados. Em particular, esta política beneficiou uma das mais importantes indústrias do país, a automotiva, com o aumento da produção da frota de motocicletas no país. Porém, prévios estudos empíricos realizados para o país já indicavam uma correlação positiva entre número de motocicletas e acidentes ocorridos no trânsito. Como consequência, questiona-se qual foi o impacto desta política nos custos hospitalares. Para estimar este impacto econômico para a sociedade, a presente pesquisa aplicou o método de controle sintético, que através dos custos de internação ocasionados por outros veículos, exceto automóveis que também recebeu incentivos fiscais no mesmo período, foram obtidos potenciais controles sintéticos.

Assim, verificou-se um aumento nos custos médicos/hospitalares anuais por acidentes de motocicletas no Brasil após a adoção dessa política. Os custos médicos/hospitalares anuais por acidentes de motocicletas apresentaram crescimento, ao longo dos anos estudados, de 37 milhões de Reais (ano de 2003) para 124,6 milhões de Reais (ano de 2014), expressando aumento significativo após a implementação da política de incentivos fiscais no final de 2008, que foi de 61,2 milhões de Reais.

Analisando-se a evolução dos custos médicos/hospitalares por acidentes de motocicletas no Brasil e, também, o apresentado pelo seu controle sintético, evidenciou-se que o aumento no número de motocicletas no trânsito provocou alteração significativa nesses custos exatamente após o período da intervenção realizada pelo governo, aumento este de R\$ 68,22 milhões.

Estes resultados sugerem que políticas econômicas pontuais, que gerem um aumento na frota de motocicletas circulantes sem que políticas públicas de melhorias das vias e ações intersetoriais de promoção e prevenção à saúde sejam efetivadas, podem contribuir para o aumento dos gastos públicos relacionados aos custos médicos/hospitalares por acidentes de motocicletas. Nessas condições, torna-se necessária que quaisquer políticas de incentivos ao aumento da demanda destes veículos sejam acompanhadas de outras políticas que amenizem os efeitos negativos de aumento de acidentes e, por conseguinte, da elevação dos gastos com saúde, além das demais externalidades negativas que afetam o bem-estar da população.

É importante ressaltar que o método de controle sintético utilizado apresentou um bom contrafactual dos custos médicos/hospitalares por acidentes de motocicletas no Brasil entre os anos de 2003 a 2014, seja por meio da estimação do placebo, bem como pela estimação não paramétrica. Além disso, considerando que a análise compreendeu apenas os custos em hospitais públicos é possível que ao contabilizar os custos dos hospitais privados que o efeito da política de incentivos ao setor nos custos médicos/hospitalares seja bem mais elevado.

Contudo, estes resultados devem ser vistos com cautela, ao ser possível que outras variáveis possam ter influenciado no crescimento do número de motocicletas, sem que seja possível isolar seus efeitos.

Como sugestões para trabalhos futuros é calcular o custo total promovido pela adoção da política de incentivos para a compra de motocicletas incluindo as vidas, as sequelas, dias de trabalho perdidos durante as internações, etc.

REFERÊNCIAS

- ABADIE, A.; GARDEAZABAL, J. the economic costs of conflict: a case study of the Basque Country. *American Economic Review*, v. 93, n. 1, p. 113-132, Mar. 2003.
- ABADIE, A.; DIAMOND, A.; HAINMUELLER, J. Synthetic control methods for comparative case studies: estimating the effect of california tobacco control program. *Journal of the American Statistical Association*, v. 105, n. 490, p. 493-505, 2010.

ABADIE, A.; DIAMOND, A.; HAINMUELLER, J. Synthetic control methods for comparative case studies: Estimating the effect of California's tobacco control program. **Journal of the American statistical Association**, Taylor & Francis, 2012.

AHRNS, K. S. Hospital costs much higher for motorcycle crash victims who don't wear helmets. **Journal of Trauma**, University of Michigan Health System. Public Release, 12-Sep, 2002.

ANDRADE, S. M. de; MELLO JORGE, M. H. P de. Características das vítimas por acidentes de transporte terrestre em município da Região Sul do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 2, Abr., 2000.

BACCHIERI, G.; BARROS, A.J.D. Acidentes de trânsito no Brasil de 1998 a 2010: muitas mudanças e poucos resultados. **Revista de Saúde Pública**, v. 45, n. 5, p.949-63, 2011.

BRASIL. Departamento Nacional de Trânsito. **Denatran responde: motociclista**, Brasília: Ministério das Cidades, 2009. v. 1. Disponível em: http://www.denatran.gov.br/publicacoes/download/DENATRAN_RESPONDE.pdf. Acesso em: 20 out. 2020.

BRASIL. Departamento de Informática do SUS. **Esperança de vida ao nascer**. Anos de vida esperados, por ano, segundo região e UF. Brasil, 2000-2012, ambos os sexos. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/>. Acesso em: 20 out., 2016.

CERULLI, G. Nonparametric Synthetic Control Method for program evaluation: Model and Stata implementation. **23rd London Stata Users Group Meeting**, 7-8 Sept. Cass Business School, London, UK, 2017.

CONTRAN. Conselho Nacional de Trânsito. **Resolução nº 166 de 15 de setembro de 2004**. Aprova as diretrizes da Política Nacional de Trânsito. Brasília. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/resolucoes.htm>. Acesso em: 20 out. 2020.

DATASUS. Ministério da Saúde. **Agrupamentos da Classificação Internacional da Doença: 10ª**. Revisão (CID10). Disponível em: http://www2.datasus.gov.br/cid10/V2008/WebHelp/v01_y98.htm. Acesso em. 27 dez. 2020.

FERNANDES, F. E. C. V. **Avaliação do impacto da política de incentivos fiscais ao setor automotivo sobre a mortalidade por acidente de motocicleta**. 2014. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

FRANZOI, F. O impacto da redução do IPI dos veículos automotores em virtude da crise financeira. **Revista Direito**, UNIDAVI, n. 2, jun. 2012.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diretoria de Estudos Macroeconômicos/Dimac. **Nota técnica: Impactos da Redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) De Automóveis**. 2009. Disponível em: http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/2009_nt015_agosto_dimac.pdf. Acesso em: 22 out. 2020.

IPEA. **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas brasileiras**: Relatório executivo. Brasília: Ipea: ANTP, 2003.

IPEA. **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras**: Relatório Executivo. Brasília: IPEA/DENATRAN/ANTP, 2006.

IPEA. **Acidentes de trânsito nas rodovias federais brasileiras caracterização, tendências e custos para a sociedade**: Relatório de Pesquisa. Brasília: IPEA/ PRF, 2015.

KUDEBONG, M. *et al.* Economic burden of motorcycle accidents in Northern Ghana. **Ghana medical journal**, v. 45, n. 4, dec. 2011.

SANTOS, S. A. *et al.* Acidentes de transporte envolvendo motocicletas: perfil epidemiológico das vítimas de três capitais de estados brasileiros, 2007. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 21, n. 2, p. 283-292, abr./ jun. 2012.

MELLO JORGE, M. H, P.; KOIZUMI, M. S. Acidentes de trânsito no Brasil: um atlas de sua distribuição. ABRAMET. **Associação Brasileira de Medicina de Tráfego**, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 52-58, 2008. Disponível em: <http://producao.usp.br/handle/BDPI/13445>. Acesso em: 5 nov. 2020.

SALLUM, A. M. C.; KOIZUMI, M. S. Natureza e gravidade das lesões em vítimas de acidente de trânsito de veículo a motor. **Revista da escola de enfermagem USP**, São Paulo, v. 33, n. 2, jun. 1999. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S008062341999000200007&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 21 out. 2020.

SCARPETTA, J. *et al.* Incentivos fiscais e o aumento de custos da saúde pública: o caso da “epidemia” de motocicletas no Brasil. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v.12, n. 24, p.227-255, jul./dez. 2020.

SILVEIRA NETO, R. M. *et al.* Avaliação de Política Pública para Redução da Violência: o Caso do Programa Pacto pela Vida do Estado de Pernambuco. In: ENCONTRO DA ANPEC. 43. 2013. Foz do Iguaçu, PR. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu, 2013.

SUFRAMA. Superintendência da Zona Franca de Manaus. **Indicadores de desempenho do Polo industrial de Manaus**. Manaus, 2009-2014.

WASELFISZ, J. J. Mapa da violência 2013: acidentes de trânsito e motocicleta. CEBELA: Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: http://www.mapadaviolencia.org.br/pdf2013/mapa2013_transito.pdf . Acesso em: 22 out. 2020.

WHO (World Health Organization). **Global status report on road safety 2013**: supporting a decade of action. Geneva, 2013. Disponível em: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/en/index.html. Acesso em: 10 out. 2020.

APÊNDICES

A1— Estimativas de mortes no trânsito e taxa de mortalidade em países selecionados

País	Número estimado de mortes no trânsito	Taxa estimada de mortalidade no trânsito (por 100 000 habitantes)	
		2013	2016
Argentina	5 619	13,6	14,0
Austrália	1 252	5,4	5,6
Bolívia	2 476	23,2	15,5
Brasil	46 935	23,4	19,7
China	261 367	18,8	18,2
França	3 268	5,1	5,5
Índia	207 551	16,6	22,6
México	15 062	12,3	13,1
Estados Unidos	34 064	10,6	12,4
Uruguai	567	16,6	13,4

Fonte: Organização mundial de Saúde.

A2— Distribuição nas mortes no trânsito de países selecionados por tipo de usuário (%)

País	Ano	Motoristas /passageiros de veículos de 4 rodas	Motoristas /passageiros de veículos de 3 rodas	Ciclistas	Pedestres	Outros usuários da estrada / não especificados
Argentina	2013	88,0	0,0	2,0	10,0	0,0
Austrália	2013	64,1	17,9	4,2	13,2	0,6
Bolívia	2013	56,1	9,9	0,9	32,5	0,6
Brasil	2012	23,5	28,0	3,3	19,7	25,5
China	2013	19,2	26,8	8,1	26,1	19,8
França	2013	49,3	24,2	4,5	14,2	7,8
Índia	2013	17,2	33,9	3,5	9,1	36,3
México	2012	18,3	6,0	1,5	30,2	44,0
Estados Unidos	2012	64,4	14,8	2,2	14,1	4,5
Uruguai	2013	25,9	53,0	2,8	15,7	2,6

Fonte: Organização mundial de Saúde.

A3— Média e desvio padrão de variáveis selecionadas

Meio de transporte	Estadísticas	Média de Internação	Taxa de Mortalidade	Gasto médio (R\$)
Caminhoneta	Média	22,17	5,06	1588,62
	Desvio padrão	7,98	6,36	684,32
Carro	Média	1122,99	5,42	1937,00
	Desvio padrão	176,93	0,99	169,86
Ciclista	Média	792,59	2,42	1155,29
	Desvio padrão	85,50	0,56	92,91
Moto	Média	4591,57	3,03	1563,78
	Desvio padrão	2089,07	0,70	124,12
Ônibus	Média	29,29	3,53	1420,54
	Desvio padrão	10,92	3,57	578,00
Outros	Média	1265,00	4,25	1682,70
	Desvio padrão	418,89	0,85	219,69
Pedestre	Média	3236,85	4,86	1544,47
	Desvio padrão	396,51	0,60	110,89
Transporte pesado	Média	48,96	5,17	2022,54
	Desvio padrão	13,03	3,71	543,44
Triciclo	Média	34,68	4,47	1528,74
	Desvio padrão	22,81	4,77	582,02
Total	Média	1238,23	4,24	1604,85
	Desvio padrão	1698,98	3,34	480,63

Fonte: Elaboração própria a partir de informações do SIM obtidos no sítio eletrônico da SES/PE.