

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Programa de Pós-Graduação em Gestão e Economia da Saúde

FLÁVIA EMÍLIA CAVALCANTE VALENÇA FERNANDES

**Avaliação do impacto da política de incentivos fiscais ao
setor automotivo sobre a mortalidade por acidente de
motocicleta**

Recife
2014

FLÁVIA EMÍLIA CAVALCANTE VALENÇA FERNANDES

**Avaliação do impacto da política de incentivos fiscais ao
setor automotivo sobre a mortalidade por acidente de
motocicleta**

**Dissertação de Mestrado
apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Gestão e
Economia da Saúde da
Universidade Federal de
Pernambuco, para a obtenção do
Título de Mestre em Gestão e
Economia da Saúde**

**Orientadora: Profa. Dra. Tatiane Almeida de Menezes
Co-orientador: Prof. Dr. Arnaldo de França Caldas Júnior**

**Recife
2014**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E ECONOMIA DA SAÚDE

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E ECONOMIA DA SAÚDE DE:

FLÁVIA EMÍLIA CAVALCANTE VALENÇA FERNANDES

A Comissão Examinadora composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera a Candidata Flávia Emília Cavalcante Valença Fernandes **APROVADA**.

Recife, 20 de agosto de 2014.

Prof. Dr.^a Adriana Falangola Benjamin Bezerra
Examinador Interno/UFPE

Prof.^a Dr.^a Maíra Galdino da Rocha Pitta
Examinador Interno/UFPE

Prof.^a Dr.^a Fabíola Sulpino Vieira
Examinador Externo / Ministério da Saúde

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os professores do curso que contribuíram para o meu processo de qualificação profissional em nível de mestrado, em especial à Professora Tatiane Menezes pelo apoio e orientação, fundamentais para a construção e finalização do trabalho. Ao Professor Arnaldo Caldas pela co-orientação e ao Professor Breno Sampaio pelo apoio.

À minha família, em especial minha mãe Diolinda, esposo Fortunato, e filhos pela compreensão e indispensável apoio durante todo o curso.

Aos colegas da primeira turma do Mestrado Profissional em Gestão e Economia da Saúde – UFPE pela amizade e alegrias compartilhadas.

Os autores agradecem ao Departamento de Economia da Saúde do Ministério da Saúde pelo apoio financeiro do Curso do Mestrado Profissional de Gestão e Economia da Saúde.

RESUMO

Este trabalho objetivou avaliar o impacto da política de incentivos fiscais ao setor automotivo sobre a mortalidade por acidentes de motocicleta em Pernambuco, entre 2003 e 2011. Através do método de controle sintético foi obtido um contrafactual para a evolução da taxa de mortalidade por acidente de motocicleta, tendo em vista a impossibilidade de observar as taxas de mortalidade por esses acidentes na presença e ausência da política, lançando-se mão das demais causas de mortalidade por causas externas. Os resultados apontam para um crescimento da taxa de mortalidade por acidente de motocicleta, expressando aumento significativo após a implantação da política no final de 2008. Após a intervenção é evidente a divergência com que a evolução segue entre as taxas de motocicleta e sua causa sintética evidenciando o expressivo crescimento das mortes no estado. As demais causas utilizadas como controle apresentam-se seguindo a tendência que seria esperada caso não tivesse ocorrido a intervenção. Portanto, tal disparidade sugere o efeito negativo da política sobre a mortalidade em Pernambuco. As pessoas mais atingidas foram jovens do sexo masculino, com baixa escolaridade e da cor parda. Políticas econômicas pontuais, que gerem um aumento no número de motocicletas circulantes sem que políticas públicas de melhorias das vias e ações intersetoriais de promoção e prevenção a saúde sejam efetivadas, contribuirão para o aumento das mortes no trânsito causadas por motocicletas.

Palavras-chave: Avaliação de Políticas Públicas. Controle Sintético. Saúde Pública.

ABSTRACT

This study evaluated the impact of the policy of fiscal incentives to the automotive sector on mortality motorcycle accidents between 2003 and 2011. Through the method of synthetic control was obtained a counterfactual for the evolution of mortality rates by motorcycle accident, having in view the impossibility to observe mortality rates by these accidents, in the presence and absence of politics, launching hand from other causes of mortality from external causes. To construct the synthetic procedures employed the remaining causes of death by external factors, other motorcycle accidents. The results indicate a growth rate of mortality from motorcycle accident, expressing significant increase after the implementation of the policy in late 2008. The other causes used as control are shown following the trend that would be expected if the intervention had not taken place. Therefore, such disparity suggests the negative effect of politics on mortality in Pernambuco. People most affected were young males with low schooling and brown color. Individual economic policies that generate an increase in the number of circulating motorcycles without public policies for improvements of roads and intersectoral health promotion and prevention to take effect, will contribute to the increase in traffic deaths caused by motorcycles.

Keywords: Policy Evaluation. Synthetic Control. Public Health.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 - Distribuição da estatística descritiva da taxa de mortalidade por acidente de motocicleta segundo sexo, no período do estudo em Pernambuco 25
- Figura 2 - Regressão lowess da evolução da frota de motocicletas (motocicletas, motonetas e ciclomotores) no período de 2003 (tempo 0) a 2011 (tempo 108) em Pernambuco utilizando como ponto de corte o mês de janeiro de 2009 (inclusive) 25
- Figura 3 - Regressão lowess da frota de veículos excluindo-se as motocicletas, motonetas e ciclomotores e os automóveis no período de 2003 (tempo 0) a 2011 (tempo 108) em Pernambuco utilizando como ponto de corte o mês de janeiro de 2009 (inclusive) 26
- Figura 4 - Evolução das médias da taxa de mortalidade por acidente de motocicleta e da média das demais causas de mortalidade 32
- Figura 5 - Evolução da taxa de mortalidade por acidente de motocicleta e do seu controle no estado de Pernambuco – 2003 a 2011 34
- Figura 6 - Evolução das diferenças entre o tratado e o sintético da taxa de mortalidade por acidente de motocicleta e do placebo representado por 12 causas de mortalidade dentro do grupo de causas externas no estado de Pernambuco – 2003 a 2011 36
- Quadro 1 - Decreto que aprova a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados (TIPI) vigente e relação dos Decretos revogados pelo ato 44
- Quadro 2 - Legislação que alterou a TIPI 45
- Quadro 3 - Legislação que altera alíquota do IPI para veículos com motor até 1000 cm³ e de 1.000 a 3.000 cm³ e IOF para motocicletas, motonetas e ciclomotores 47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição dos agrupamentos das causas de óbitos utilizadas para estudo da causa tratada (motocicleta) e do potencial controle (demais causas)	22
Tabela 2 - Estatística descritiva das taxas (tx) de mortalidade segundo as causas no período de 2003 a 2011 e antes e após 2009 em Pernambuco	23
Tabela 3 - Estatística descritiva das variáveis sociodemográficas em números absolutos: para todas as causas, para as motocicletas e para as demais causas no período de 2003 a 2011 em Pernambuco	24
Tabela 4 - Médias dos condicionantes da taxa de mortalidade por acidente de motocicleta	33
Tabela 5 - Peso das demais causas de morte no Controle Sintético da mortalidade por acidentes de motocicleta em Pernambuco	33

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

ATT	Acidente de transporte terrestre
APVP	Anos potenciais de vida perdidos
CE	Causas externas
CID 10	Classificação Internacional de Doenças 10ª Revisão
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DO	Declaração de óbito
DP	Desvio Padrão
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPI	Imposto sobre produto industrializado
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IOF	Imposto sobre operações financeiras
IRPF	Imposto de Renda Pessoa Física
MP	Medida Provisória
RMSPE	Erro Quadrado Médio do Estimador
NE	Não especificado
OMS	Organização Mundial da Saúde
SES	Secretaria Estadual de Saúde
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
SUS	Sistema Único de Saúde
TIPI	Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados
TP	Transporte pesado
WHO	World Health Organization

LISTA DE SÍMBOLOS

Y_{it}^I	Taxa de mortalidade por acidente de motocicleta com intervenção
Y_{it}^N	Taxa de mortalidade por acidente de motocicleta sem intervenção
Σ	Somatório
δ_t	Fator desconhecido e comum às causas no modelo
Z_j	Vetor de variáveis (das causas j) observáveis não afetadas pela intervenção
θ_t	Associado vetor de parâmetros de Z_j
μ_j	Vetor de efeito específico da causa j
j	Mortalidade por causas externas.
γ_t	Associado vetor de parâmetros desconhecidos de μ_j
ε_{jt}	Choques transitórios não observados da causa j com média zero.
w	Vetor de peso.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	15
2.1	Geral	15
2.2	Específicos	15
3	REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1	Perfil e impacto socioeconômico causados pelos acidentes de motocicletas no Brasil	16
3.2	Políticas fiscais e a frota de veículos	18
4	DESCRIÇÃO E FONTE DOS DADOS	21
5	METODOLOGIA	27
5.1	Estratégia empírica	27
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
6.1	Avaliação do impacto da política de incentivos fiscais ao setor automotivo sobre a mortalidade	31
7	CONCLUSÃO	38
	REFERÊNCIAS	40
	APÊNDICE A – Quadro 1 - Decreto que aprova a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados (TIPI) vigente e relação dos Decretos revogados pelo ato	44
	APÊNDICE B - Quadro 2 – Legislação que alterou a TIPI	45
	APÊNDICE C - Quadro 3 - Legislação que altera alíquota do IPI para veículos com motor até 1000 cm ³ e de 1.000 a 3.000 cm ³ e IOF para motocicletas, motonetas e ciclomotores	47

1 INTRODUÇÃO

Os acidentes de trânsito, um dos componentes do grupo das causas externas (SILVA, *et al*, 2011; BRASIL, 2001), representam um grave problema de saúde pública (PIMENTA JÚNIOR, 2007), pois matam anualmente aproximadamente 1,24 milhões de pessoas e deixam outras 20 a 50 milhões com lesões e traumatismos não fatais no mundo. Esses acidentes provocam um enorme impacto sobre os indivíduos e comunidades, bem como sobre as economias nacionais (WHO, 2013) calculando-se um custo econômico mundial de aproximadamente 518 milhões de dólares além de estimativas apontarem para se tornar a quinta principal causa de morte em 2030 (WHO, 2010). Os países de baixa e média renda, com elevadas taxas de motorização, são os mais atingidos (WHO, 2013).

Aproximadamente metade das mortes no trânsito ocorre em populações consideradas vulneráveis como motociclistas, pedestres e ciclistas em nível mundial, podendo haver heterogeneidade dos índices entre os países de alta renda e os de baixa e média renda (WHO, 2013). Além disso, adultos jovens, em sua maioria homens, são as principais vítimas desses acidentes, representando importante impacto socioeconômico (CALIL, *et al*, 2009; SALLUM, KOIZUMI, 1999; LEGAY, *et al*, 2007; SAUER, WAGNER, 2003; MELLO JORGE, KOIZUMI, 2008; ANDRADE, MELLO JORGE, 2000; SANT'ANNA, *et al*, 2013). Estudos apontam também para o aumento significativo desses índices na população feminina (DAVANTEL, *et al*, 2009).

No Brasil, em 2011, aproximadamente dois terços (66,6%) das vítimas no trânsito foram pedestres, ciclistas e/ou motociclistas. Tendências nacionais da última década estão apontando uma evolução diferencial do resto do mundo apresentando quedas significativas na mortalidade de pedestres, leve aumento da mortalidade de ocupantes de automóveis e aumentos representativos na letalidade de motociclistas. Entre as regiões do país, a região Nordeste apresentou a segunda maior taxa de mortalidade por acidente de motocicleta (10,1/100.000 hab.) dentre os acidentes de trânsito nesse mesmo ano, ficando atrás apenas da região Centro-Oeste (10,7/100.000 hab). As regiões Norte e Sul apresentaram a terceira maior taxa (8,2/100.000 hab.) seguidas do Sudeste (5,5/100.000 hab). Em Pernambuco as mortes dos motociclistas representaram 48,6% do total das mortes no trânsito em 2011 (WAISELFISZ, 2013).

Caso fossem excluídos os motociclistas dos cálculos da evolução das taxas de mortalidade por acidentes de trânsito no Brasil realizados por Waiselfisz (2013) entre 1996 e 2010, o número de mortes no trânsito diminuiria 18,7%, ao invés de aumentar 22,6%. As taxas cairiam mais ainda: de 21,6 óbitos, por 100 mil habitantes em 1996, para 14,4 em 2011, uma queda bastante significativa (33%), ao invés de permanecer estagnada em 25,5 óbitos por 100 mil habitantes. Sendo assim, as motocicletas constituem o fator impulsor da violência no trânsito atualmente com tendência de crescimento devendo, portanto, ser enfrentado com medidas e estratégias adequadas à magnitude do problema (WAISELFISZ, 2013).

O rápido crescimento no número de veículos motorizados de duas rodas tem sido acompanhado pelo aumento das lesões e mortes entre seus usuários. Em alguns países como Sudeste Asiático e Pacífico Ocidental os motociclistas representam um terço de todas as mortes no trânsito, fato também representado na África e nas Américas estando associado aos rápidos aumentos no uso da motocicleta sem que políticas públicas de investimento sejam desenvolvidas para prevenção desses acidentes como melhoria na segurança rodoviária e planejamento do uso das vias (WHO, 2013).

O crescente número na frota de motocicletas, motonetas e ciclomotores, incentivado principalmente pela facilidade na aquisição e mobilidade destas, faz elevar a frota circulante. No Brasil, no ano 2000, havia 4,0 milhões de motocicletas registradas pelo Departamento Nacional de Trânsito (Denatran), aproximadamente 13,6% do parque veicular. Em 2011, o número passa para 18,4 milhões, representando 26,1% do total nacional de veículos registrados. A circulação de motocicletas aumentou em sete vezes entre 1998 e 2011, enquanto os automóveis pouco mais que duplicaram seu número. Seguindo esse ritmo de crescimento, em 2024, haverá um número de motocicletas superior ao de automóveis (WAISELFISZ, 2013).

Em determinados momentos, essas aquisições são incentivadas por medidas políticas determinadas pelo governo, principalmente com vistas à regulação econômica, através da redução de impostos seja sobre produtos seja sobre operações financeiras, frente a oscilações econômicas vividas no país. Esse quadro pode aumentar a probabilidade de ocorrência desses acidentes, gerando um impacto sobre a mortalidade além do impacto socioeconômico para a sociedade. Dito isto, o objetivo deste trabalho consiste em avaliar o impacto da política de

incentivos fiscais ao setor automotivo, que ocorreram em novembro e dezembro de 2008, sobre a mortalidade por acidentes de motocicletas entre 2003 e 2011.

O trabalho foi estruturado em seis seções. Após a seção dos objetivos, a fundamentação teórica descreve o perfil e o impacto socioeconômico causado pelos acidentes de motocicletas no Brasil e apresenta uma breve caracterização de Políticas fiscais implantadas no país em 2008. A seção quatro apresenta as fontes de dados e as bases das informações utilizadas nesta pesquisa e expõe a estatística descritiva dos dados do estudo. A metodologia explicita a estratégia empírica adotada para a análise. Os resultados da avaliação são apresentados e discutidos na seção seis. Por fim, as conclusões elucidam os principais resultados encontrados, limitações do estudo e perspectivas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar o impacto da política de incentivos fiscais ao setor automotivo sobre a mortalidade por acidentes de motocicleta no Estado de Pernambuco, entre 2003 e 2011.

2.2 Objetivos específicos

- Demonstrar a correlação positiva entre a política de incentivos fiscais e aumento da frota de veículos.
- Calcular o coeficiente de mortalidade por acidentes de motocicleta no período de 2003 a 2011 em Pernambuco.
- Mostrar o impacto do aumento da frota sobre o número de óbitos por acidentes de moto.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Perfil e impacto socioeconômico causados pelos acidentes de motocicletas no Brasil

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 (SALLUM, KOIZUMI, 1999; MELLO JORGE, KOIZUMI, 2008), destacando-se a faixa etária entre 20 e 29 anos (MELLO JORGE, KOIZUMI, 2008). Dados estes também observados para os acidentes de motocicleta. Nos países asiáticos sobressaem os acidentes de moto e bicicletas de maneira uniforme, devido à grande frota destas, como principal meio de transporte encontrado (CALIL, *et al*, 2009). As mulheres, quando analisadas como vítimas dos acidentes de trânsito, revelam as mesmas características que os homens (DAVANTEL, *et al*, 2009).

Estudo realizado em Minas Gerais entre 1996 e 2007, também evidenciou os homens como as maiores vítimas fatais por acidentes de trânsito, sendo uma relação de 4:1 em relação às mulheres. A média anual dos coeficientes foi de 6,97 óbitos femininos em relação a 28,44 óbitos masculinos por 100.000 habitantes por acidentes de trânsito (CAMARGO, IWAMOTO, 2012). Em 2011 o sexo masculino também apresentou elevados índices representando 82,3% do total das mortes. Os níveis mais elevados foram encontrados entre os ciclistas, os motociclistas e o transporte de carga, cujos índices se aproximam de 90% (WAISELFISZ, 2013).

Waiselfisz (2013), afirma que a menor média de idade entre as categorias dos acidentes de trânsito ocorridos em 2011 no país foi de 32,3 anos (DP=18,5), correspondendo às mortes de ocupantes de motocicletas, reforçando o universo mais jovem entre os diversos tipos de acidentes. O baixo desvio padrão indica elevada concentração nessas faixas, com pouca dispersão. Entre os ocupantes de automóvel, a média etária encontrada foi de 39,3 anos (DP=33,8).

Os acidentes causados por motocicletas, as sequelas, as incapacidades e os custos financeiros gerados para os serviços de saúde e para a sociedade, impactam de maneira negativa na saúde de um país. Muitas famílias passam para uma situação de pobreza pelo custo da assistência à saúde prolongada, pela perda de um ente cuja contribuição financeira era a única na família, ou pelos recursos

necessários para cuidar de pessoas com deficiência. Sobreviventes de acidentes de trânsito, suas famílias, amigos e outros profissionais de saúde muitas vezes sofrem os efeitos sociais, físicos e psicológicos adversos em decorrência desses acidentes (WHO, 2006).

A Organização Mundial da Saúde (WHO - *World Health Organization*) (2006), afirma que os acidentes de trânsito resultam em custos financeiros consideráveis, especialmente para as economias em desenvolvimento, estimando-se custos que representam entre 1% e 2% do produto nacional bruto na maioria dos países, podendo haver variação entre os países de renda baixa e média e nos países de alta renda.

Informações sobre o número de pessoas que incorrem em uma incapacidade permanente, como resultado desses acidentes não é bem documentado variando de menos de 1% em alguns países (por exemplo, Croácia, México e Rússia), para um elevado percentual como o apresentado na Polônia (25%). Entretanto, em média, cerca de 5% do total dos acidentes de trânsito geram incapacidades (ou 1 em cada 20 dos feridos) (WHO, 2013).

Além das incapacidades e mortes, a morbidade hospitalar torna-se ponto relevante a ser discutido. Os maiores coeficientes de letalidade e de proporção de pacientes internados foram verificados entre pedestres e motociclistas (ANDRADE, MELLO JORGE, 2000). As proporções de internação de motociclistas em hospitais próprios ou conveniados com o Sistema Único de Saúde (SUS) no país passaram de 16.692 para 30.532 internações entre 2000 a 2005, representando um aumento de 83% (MELLO JORGE, KOIZUMI, 2008). Observação também feita por Waiselfisz (2013) afirmando a magnitude do aumento das internações dos motociclistas acidentados superando o peso da redução apresentada pelas demais categorias de acidente. Fato esse que elevou a taxa global das internações por acidente de trânsito entre 1998 e 2012.

Em estudo realizado em Londrina, os atendimentos pré-hospitalares realizados a motociclistas vítimas de acidentes de trânsito aumentaram 151,8% entre os anos de 1998 e 2010. A taxa de motociclistas acidentados por mil habitantes aumentou 84%. Também cresceu o número de vítimas para cada mil motos, porém com menor intensidade (de 53,1 para 61,1) (SANT'ANNA, *et al*, 2013).

A magnitude desses acidentes também pode ser evidenciada através de alguns indicadores de mortalidade, evidenciando não só as mortes, mas as

características de prematuridade em que estas acontecem. O cálculo dos anos potenciais de vida perdidos (APVP) expressa o efeito precoce dessas mortes em relação à duração de vida esperada (KERR-PONTES; ROUQUAYROL, 2003).

Almeida, *et al* (2013) evidenciaram que em Pernambuco, no ano de 2007, a média de APVP por acidentes de transporte terrestre foi de 35,10 anos, dos quais a maioria foi motociclista (27,49%), sendo os homens as vítimas que mais perderam anos potenciais de vida. Para todos os tipos de vítima analisados pelos autores, como pedestre, motociclista e ocupante de automóvel, a faixa etária de 20 a 39 anos concentra grande parte dos APVP.

3.2 Políticas fiscais e a frota de veículos

Além das mortes ocorridas, milhares de pessoas ficam feridas, algumas das quais se tornam permanentemente incapacitadas (WHO, 2006). Isto pode ser atribuível à rápida taxa de motorização em muitos países em desenvolvimento que tem ocorrido sem um investimento concomitante nas estratégias de segurança rodoviária (WHO, 2013).

A associação entre uma elevada motorização de motocicletas com elevadas taxas de mortalidade por esse tipo de acidente foi descrita pela WHO (2013), onde afirma que as motocicletas são usadas com frequência por serem veículos relativamente acessíveis para aquisição e circulação em alguns países como no Sudeste Asiático e Pacífico Ocidental. Nesses países, motociclistas compreendem um terço de todas as mortes no trânsito. Fato que já está sendo observado na África e nas Américas relacionado ao rápido aumento na utilização da motocicleta.

Mello Jorge e Koizumi (2008) analisaram a frota e a morbimortalidade por acidentes de trânsito no Brasil no período de 1998 a 2005. Mostraram que a frota passou de cerca de 30 milhões para 42 milhões de veículos, correspondendo a uma elevação de aproximadamente 36%, em oito anos. O aumento da frota de motocicleta foi o que se destacou apresentando crescimento de mais de 75% nos licenciamentos entre 2001 e 2005 em números absolutos. Em se tratando de taxa em relação à população, houve um aumento de mais de 65%.

Os registros oficiais de frota veicular no país datam a partir de 1998 através do Denatran. Entretanto, o uso maciço da motocicleta como meio de transporte é um fenômeno relativamente recente. Estas representavam 2,4% da frota total de

veículos em 1970, passando a representar 13,6% em 2000 e 26,1% em 2011. Analisando o período (1998 a 2011), o crescimento da frota de motocicleta foi de 610%, ou seja, cresceu sete vezes no período, ao passo que a de automóveis cresceu 134%, pouco mais que duplicando seu número. Mantendo-se esse ritmo, uma previsão linear permite verificar que, no ano de 2024, as motocicletas registradas ultrapassarão os automóveis (WAISELFISZ, 2013).

Analisando-se a mortalidade por motocicleta em relação à frota observou-se também significativo crescimento. Não obstante essas taxas apresentaram-se oscilantes no período de 1998 a 2011 de um mínimo de 67,8 mortes por 100 mil motocicletas em 1998, até um máximo de 101,1 em 2002, com uma média de 91 óbitos também por 100 mil motocicletas registradas (WAISELFISZ, 2013).

Diante da relação existente entre frota e mortalidade já apresentada, medidas que interfiram diretamente na frota circulante no país também poderão afetar os índices de morbidade e mortalidade. Se por um lado uma política fiscal envolve a administração e geração de receitas, além do cumprimento de metas e objetivos governamentais no orçamento utilizado para alocação, distribuição de recursos e estabilização da economia (MATIAS-PEREIRA, 2013), por outro, população em idade produtiva sai do mercado de trabalho de forma temporária (tratamentos prolongados) ou definitiva (óbitos ou incapacidades) em decorrência dos acidentes causados por motocicletas.

A crise de crédito internacional ocorrida em 2008 afetou a economia brasileira levando a taxa de risco-país ao ápice em 22 de outubro deste mesmo ano, retornando a patamares considerados normais ao longo de 2009. O governo brasileiro adotou políticas econômicas anticíclicas, além de medidas pontuais que alcançam as políticas fiscal, monetária, creditícia e cambial visando atenuar o impacto da crise econômica mundial em diversos setores (TCU, 2009). Um dos setores afetados pela crise econômica foi o setor automotivo (FRANZOI, 2012; TCU, 2009).

Perante a forte queda na quantidade de veículos nacionais vendida no período de julho a dezembro de 2008 (TCU, 2009; IPEA, 2009) em decorrência da crise financeira internacional, algumas medidas foram tomadas pelo Governo Federal para o setor automotivo como: a) oferecimento de crédito de US\$ 6,9 bilhões a pequenas e médias empresas do setor automotivo por meio do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (6 de novembro de 2008). b)

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). c) 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). d) Medidas fiscais anticrise, com corte de tributos e com isenção de Imposto sobre Produto Industrializado (IPI) para carros de motor de até 1.000 cm³, além de mudanças nas alíquotas do Imposto de Renda (11 de dezembro de 2008) (LINS, 2009; TCU, 2009).

Através do Decreto nº 6.687 de 11 de dezembro de 2008 (revogado pelo Decreto nº 7660 de 23 de dezembro 2011), foi instituída a redução das alíquotas do IPI (FRANZOI, 2012) de 100% sobre carros de 1.000 cilindradas (de 7% para zero) 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 através dos Decretos nº 6.809/09, 6.890/2009 e 7.017/2009, vigorando a redução até o final de março de 2010 (FRANZOI, 2009). Isto sugere que, atraídos pelos preços mais baixos decorrentes do IPI reduzido, muitos consumidores decidiram antecipar a compra de veículos. Somente no mercado automobilístico a desoneração do IPI gerou um aumento de 191 mil unidades, o que corresponde a 13,4% do total de vendas no primeiro semestre de 2009 (IPEA, 2009).

Comportamento semelhante foi observado pelo IPEA (2009) para as motos. Além das medidas anunciadas pelo governo para incentivar as vendas de veículos, o governo federal anunciou, através do Decreto nº 6.655, de 21 de novembro de 2008, a redução da alíquota do IOF, de 3,38% para 0,38%, nos financiamentos de motocicletas, motonetas e ciclomotores (IPEA, 2009).

Assim como o setor de automóveis, as motos também tiveram uma forte queda nas vendas no segundo semestre de 2008, quando houve uma inversão dessa tendência a partir de dezembro daquele mesmo ano. O comportamento das vendas sugere que as políticas adotadas surtiram efeito positivo no setor (IPEA, 2009). O aumento do consumo eleva a frota circulante de veículos nas vias de trânsito do país e, conseqüentemente, em Pernambuco. O ano de início da redução tributária, 2008, coincide com o início do crescimento significativo das mortes por motocicletas no país como um todo (WAISELFISZ, 2013).

4 DESCRIÇÃO E FONTE DOS DADOS

O período pesquisado compreendeu os anos de 2003 a 2011. O ano de 2003 refere-se ao início dos dados mensais sobre a frota veicular disponibilizada pelo Denatran. O ano de 2011 refere-se ao último ano com dados sobre mortalidade encerrados pelo SIM, no período de coleta, disponibilizados pelo Departamento de Informática do Ministério da Saúde (DATASUS) e Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco (SES/PE).

Para os dados sobre mortalidade e populacionais foram utilizados o SIM e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), nesta ordem, ambos disponibilizados no sítio eletrônico da SES/PE (<http://tabnet.saude.pe.gov.br/>) e do DATASUS (www.datasus.gov.br), respectivamente. As informações sobre mortalidade são fornecidas pela declaração de óbito (DO), instrumento de coleta padronizado nacionalmente, que alimenta o SIM. A DO fornece elementos relativos a idade, sexo, estado civil, profissão, naturalidade e local de residência da vítima. Para a localização geográfica das vítimas, utilizou-se o local da ocorrência da morte, nesse caso, os óbitos ocorridos em Pernambuco (WAISELFISZ, 2013).

As informações de mortalidade, disponibilizados pelo SIM, não diferenciam as características estabelecidas pelo Denatran/Conselho Nacional de Trânsito (Contran) para os veículos motorizados de duas ou três rodas. Assim, considerou-se motocicleta as quatro categorias: motocicletas, motonetas, ciclomotores e triciclos pela semelhança das características de vulnerabilidade. Quanto às definições, tomou-se motocicleta como veículo automotor de duas rodas, com ou sem *side-car*, dirigido por condutor na posição montada. Motoneta: veículo automotor de duas rodas, dirigido por condutor em posição sentada. Ciclomotor: veículos de duas ou três rodas, provido de um motor de combustão interna, cuja cilindrada não exceda a cinquenta centímetros cúbicos (3,05 polegadas cúbicas) e cuja velocidade máxima de fabricação não exceda a cinquenta quilômetros por hora (BRASIL, 2009).

A taxa de mortalidade por acidente de motocicleta é estabelecida como quociente entre as frequências absolutas de óbitos e o número de expostos ao risco de morrer, deste modo a população no mesmo período (KERR-PONTES, ROUQUAYROL, 2003). Para a referida taxa, utilizando-se a agregação proposta por Waiselfisz (2013), foram compilados todos os óbitos cujos códigos apresentaram-se do V20 ao V39, sendo V20 ao V29 motocicletas e do V30 ao V39

triciclos segundo o estabelecido pela CID-10. Para a organização das causas de óbito utilizadas para escolha do sintético da mortalidade por acidente de motocicleta, foi utilizada a divisão proposta pelo DATASUS de acordo com códigos e grupos referente ao Capítulo XX da CID 10 descritos na tabela 1 (DATASUS, 2014). As categorias da CID-10 cujos valores estiveram ausentes ao longo do período estudado foram excluídas.

Tabela 1 - Descrição dos agrupamentos das causas de óbitos utilizadas para estudo da causa tratada (motocicleta) e do potencial controle (demais causas).

Código CID 10	Descrição da causa do óbito
V20-V39	Motociclista traumatizado em um acidente de transporte + (V30-V39) Ocupante de triciclo motorizado traumatizado em um acidente de transporte
V01-V09	Pedestre traumatizado em um acidente de transporte
V10-V19	Ciclista traumatizado em um acidente de transporte
V40-V49	Ocupante de um automóvel traumatizado em um acidente de transporte
V50-V69	Ocupante de uma caminhonete traumatizado em um acidente de transporte + (V60-V69) Ocupante de um veículo de transporte pesado (TP) traumatizado em um acidente de transporte
V70-V79	Ocupante de um ônibus traumatizado em um acidente de transporte
V80-V89	Outros acidentes de transporte terrestre (ATT)
V90-V99	Acidentes de transporte por água + (V95-V97) Acidentes de transporte aéreo e espacial + (V98-V99) Outros acidentes de transporte e os não especificados (NE)
X60-X84	Lesões autoprovocadas intencionalmente
X85-Y09	Agressões
Y10-Y34	Eventos (fatos) cuja intenção é indeterminada
Y40-Y84	Complicações de assistência médica e cirúrgica
Y85-Y89	Sequelas de causas externas de morbidade e de mortalidade

Fonte: DATASUS, 2014 (http://www2.datasus.gov.br/cid10/V2008/WebHelp/v01_y98.htm).

Os dados foram tabulados de acordo com as seguintes variáveis: sexo (masculino e feminino); faixa etária segundo os grupos mais frequentemente acometidos e evidenciados em estudos, no caso, adultos jovens: 15 a 19, 20 a 29, 30 a 39, 40 a 49 anos (CALIL, *et al*, 2009; SALLUM, KOIZUMI, 1999; LEGAY, *et al*, 2007; MELLO JORGE, KOIZUMI, 2008; ANDRADE, MELLO JORGE, 2000; SANT'ANNA, *et al*, 2013; WAISELFISZ, 2013); raça/cor: branca, preta e parda; estado civil: casado, solteiro; escolaridade (em anos de estudo): 4 a 7 e 8 a 11. Os dados ignorados não foram computados.

Não foram considerados os óbitos em menores de 1 ano, pois nessa faixa etária as causas são bastante específicas não sendo objetivo do presente trabalho. Ademais, existem outros bons indicadores para qualificação dessas mortes tais como o coeficiente de mortalidade infantil e seus componentes (REICHENHEIM; WERNECK 1994).

Verificou-se no estudo uma média da taxa de mortalidade por acidentes de motocicleta de 5,047/100.000 habitantes com desvio padrão (DP) 2,205, apontando para uma maior dispersão desses valores ao longo do período. Essa diferença é evidenciada quando se compara o período anterior e posterior à política, com taxas de 3,722 (DP 0,505) e 7,699/100.000 habitantes (DP 1,731), respectivamente (Tabela 2). Apesar de, no geral, a taxa de mortalidade por acidente de motocicleta não ser a maior taxa em relação às demais, das causas que apresentaram crescimento, foi o maior valor do desvio padrão no período estudado. Neste contexto, é evidente o rápido crescimento que essas mortes estão ocorrendo em relação à tendência das demais.

Tabela 2 – Estatística descritiva das taxas (tx) de mortalidade segundo as causas no período de 2003 a 2011 e antes e após 2009 em Pernambuco.

Causa do óbito	Média da tx de mortalidade segundo causa no período			Média da tx de mortalidade segundo causa antes de 2009 (exclusive)			Média da tx de mortalidade segundo causa depois de 2009 (inclusive)		
	Média	DP	n	Média	DP	n	Média	DP	n
Motocicletas	5,047	2,205	9	3,722	0,505	6	7,699	1,731	3
Pedestre	5,747	0,555	9	5,806	0,596	6	5,630	0,560	3
Ciclista	0,618	0,111	9	0,584	0,118	6	0,688	0,055	3
Automóvel	3,449	0,511	9	3,211	0,408	6	3,924	0,347	3
Caminhonete TP*	0,596	0,125	9	0,544	0,099	6	0,699	0,119	3
Ônibus	0,109	0,052	9	0,102	0,062	6	0,125	0,029	3
Outros ATT**	3,984	0,516	9	3,740	0,448	6	4,473	0,159	3
Outros acidentes NE***	0,305	0,240	9	0,175	0,058	6	0,567	0,262	3
Suicídio	3,824	0,373	9	3,909	0,429	6	3,653	0,179	3
Agressões	49,209	5,851	9	52,839	1,807	6	41,950	3,198	3
Eventos indeterminados	5,995	0,885	9	5,733	0,977	6	6,517	0,368	3
Complicações assistenciais	0,524	0,087	9	0,521	0,107	6	0,529	0,043	3
Sequelas CE****	0,193	0,049	9	0,207	0,046	6	0,166	0,051	3
Total	6,123	12,79	117	6,238	13,70	78	5,894	10,88	39

* TP – Transporte pesado. ** ATT – Acidente de transporte terrestre. *** NE – Não especificados. **** CE – Causas externas. O n representa o total de anos observados.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados de mortalidade obtidos no sítio eletrônico da SES/PE e populacionais para cálculo das taxas obtidas nos dados demográficos disponibilizados pelo DATASUS. Taxa apresentada por 100.000 habitantes.

A ocorrência das mortes violentas predominou na população do sexo masculino, atingindo pessoas jovens (20 a 39 anos), da cor parda, solteiras e com escolaridade de 4 a 7 anos de estudo (Tabela 3). Essas características não diferem quando analisadas somente as mortes causadas pelas motocicletas onde ocorreram em média 393,778 (DP 180,551) óbitos nos homens e 42,667 (DP 21,880) nas mulheres. A faixa etária de 20 a 39 anos concentrou a maior parte das mortes por

acidente de motocicleta, prevalecendo a idade entre 20 e 29 anos com uma média de 185,889 mortes (DP 80,052). A maioria dos motociclistas vitimados é da cor parda (média 334,889, DP 172,793), solteiro (média 253,556, DP 127,403) e com baixa escolaridade (4 a 7 anos de estudo) (média 107,000, DP 80,517) (Tabela 3).

Tabela 3 - Estatística descritiva das variáveis sociodemográficas em números absolutos: para todas as causas, para as motocicletas e para as demais causas no período de 2003 a 2011 em Pernambuco.

Variável	Média dos óbitos para todas as causas			Média dos óbitos (só motocicleta)			Média dos óbitos (demais causas)		
	n	Média	DP	n	Média	DP	n	Média	DP
Sexo									
Masculino	117	460,23	1020,7	9	393,77	180,55	108	465,77	1061,47
Feminino	117	63,983	78,456	9	42,667	21,880	108	65,759	81,215
Faixa etária									
15 a 19 anos	117	68,581	183,42	9	48,333	17,241	108	70,269	190,823
20 a 29 anos	117	184,42	464,05	9	185,88	80,052	108	184,30	482,682
30 a 39 anos	117	108,65	238,39	9	105,00	52,417	108	108,95	247,798
40 a 49 anos	117	63,727	111,82	9	51,000	29,808	108	64,787	116,080
Raça/cor									
Branca	117	63,897	97,774	9	75,000	23,152	108	62,972	101,551
Preta	117	11,906	25,439	9	9,000	6,801	108	12,148	26,407
Parda	117	418,06	907,28	9	334,88	172,79	108	424,99	943,153
Estado civil									
Casado	117	91,342	129,20	9	113,33	44,232	108	89,509	133,818
Solteiro	117	320,46	736,21	9	253,55	127,40	108	326,03	765,498
Escolar*									
04 a 07 anos	117	108,47	272,59	9	107,00	80,517	108	108,59	282,975
08 a 11 anos	117	46,188	92,246	9	76,333	61,752	108	43,676	94,113

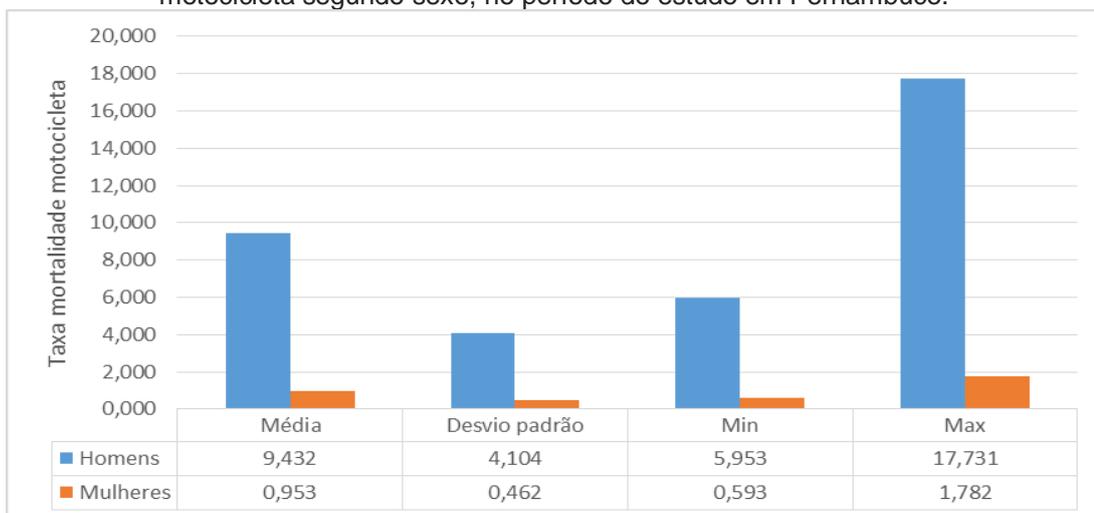
*Em anos de estudo.

O *n* representa o quantitativo de anos analisados segundo as causas.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados de mortalidade (SIM) obtidos no sítio eletrônico da SES/PE.

Quando examinada a taxa de mortalidade por acidente de motocicleta por sexo, notou-se que, apesar da taxa no homem ser maior em relação às mulheres, a variação dos dados no período mostrou-se maior para o sexo feminino, evidenciado pela análise do desvio padrão em relação à média das taxas (Figura 3). A taxa de homens vitimados foi em média 9,432 mortes por 100.000 habitantes (DP 4,104), variando entre um mínimo de 5,953/100.000 hab e um máximo de 17,731/100.000 hab. Proporcionalmente, esse aumento foi de, aproximadamente, 97, 85%. A taxa para as mulheres foi de 0,953 óbitos/100.000 (DP 0,462), variando entre um mínimo de 0,593/100.000 hab e um máximo de 1,782/100.000 hab representando um aumento de 100,51% na taxa (Figura 3).

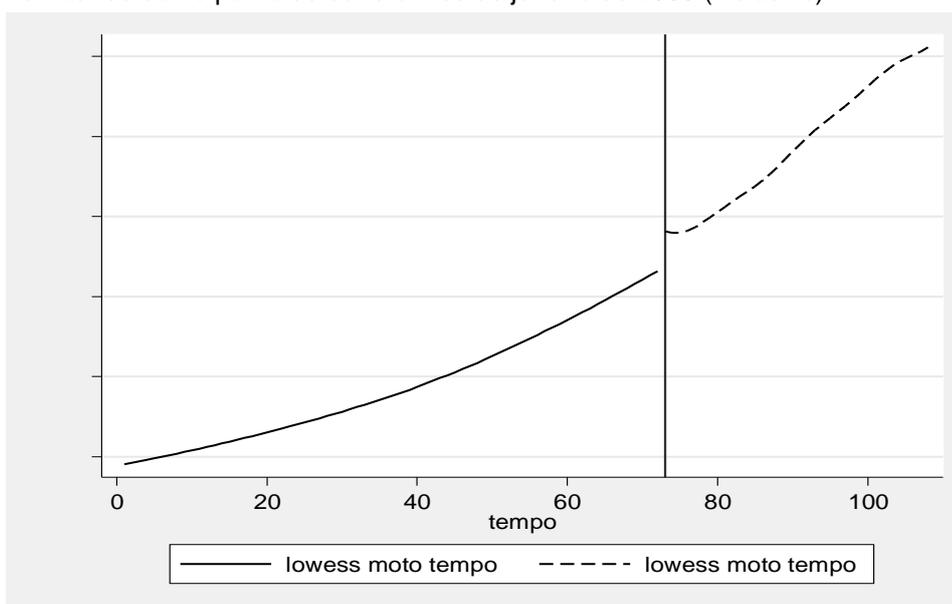
Figura 1 - Distribuição da estatística descritiva da taxa de mortalidade por acidente de motocicleta segundo sexo, no período do estudo em Pernambuco.



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

Quando avaliada a frota registrada no Denatran entre 2003 e 2011, verificou-se em Pernambuco, significativo aumento na frota circulante tanto em relação ao total de veículos quanto especificamente às motocicletas (motocicletas, motonetas e ciclomotores) (figura 1), utilizando como ponto de corte janeiro de 2009 (inclusive) tendo em vista o período de implantação das políticas fiscais. Percebe-se uma quebra na tendência de crescimento a partir da implantação da política, evidenciando a influência no aumento do consumo gerado pela medida.

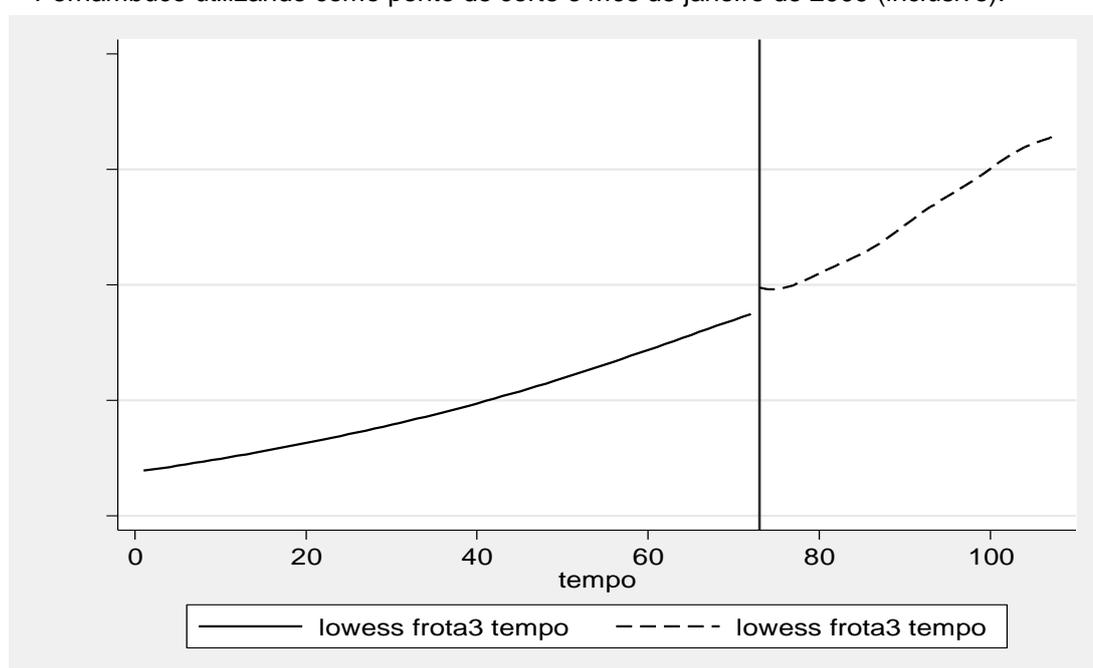
Figura 2 - Regressão *lowess* da evolução da frota de motocicletas (motocicletas, motonetas e ciclomotores) no período de 2003 (tempo 0) a 2011 (tempo 108) em Pernambuco utilizando como ponto de corte o mês de janeiro de 2009 (inclusive).



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Denatran.

Observação importante pode ser feita quando compara-se a evolução da frota dos veículos que não sofreram interferência de medidas fiscais e as motocicletas. Fica claro que a frota dos demais veículos permanecem com um crescimento linear apresentando continuidade após o ano de implantação da política (figura 2). Essas análises permitem inferir que o aumento significativo da frota de motocicletas foi influenciado pelas medidas fiscais sobre o setor.

Figura 3: Regressão *lowess* da frota de veículos excluindo-se as motocicletas, motonetas e ciclomotores e os automóveis no período de 2003 (tempo 0) a 2011 (tempo 108) em Pernambuco utilizando como ponto de corte o mês de janeiro de 2009 (inclusive).



A legislação tributária foi consultada através do sítio eletrônico do Planalto e da Receita Federal no qual se buscou as normas referentes a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados (TIPI) para avaliação das medidas políticas sobre veículos automotivos e os Decretos referentes ao Imposto sobre Operações Financeiras (IOF) no financiamento de bens como motocicletas, motonetas e ciclomotores. Todos os atos consultados estão dispostos nos Apêndices A, B e C.

Considerando a disponibilidade dos dados através dos sítios eletrônicos do DATASUS, SES/PE e Denatran, sendo estes dados agregados e de domínio público, não foi necessária submissão do trabalho ao Comitê de Ética em Pesquisa.

4. METODOLOGIA

4.1 Estratégia empírica

A variável sob potencial influência da política, a taxa de mortalidade por acidente de motocicleta, utiliza dados agregados que são disponibilizados de forma anual para o estado de Pernambuco como um todo. Sob tais condicionantes, este trabalho emprega a estratégia de construção de um controle sintético, desenvolvida por Abadie e Gardeazabal (2003) e estendida por Abadie *et al.* (2010), para obtenção de uma estimativa do impacto da política de incentivos fiscais ao setor automotivo sobre as mortes no trânsito causadas pelas motocicletas no estado de Pernambuco, medida pela taxa de mortalidade por acidente de motocicleta.

O primeiro passo na avaliação da política foi a obtenção de um contrafactual para a evolução da taxa de mortalidade por acidente de motocicleta no estado de Pernambuco, tendo em vista a impossibilidade de observar as taxas de mortalidade por esses acidentes sob a intervenção da política fiscal de redução tributária e na ausência desta depois de implantada. Portanto, a mortalidade no Estado não pode ser observada na condição de “tratado” e não “tratado”.

A partir de uma estratégia que busca a máxima aproximação dos valores das taxas de mortalidade por acidente de motocicleta do referido estado no período pré-política, o método permite a obtenção de um grupo de controle representado por uma média ponderada das demais causas de morte dentro do grupo de causas externas (Capítulo XX da Classificação Internacional de Doença 10^a Revisão - CID 10) potencialmente comparáveis às mortes causadas pelas motocicletas, disponíveis através de características quantificáveis explicitadas pelas variáveis trabalhadas, o controle sintético. Este tem seu desempenho considerado bom, quando, antes da ocorrência do fenômeno, a variável de interesse apresenta comportamento muito semelhante à causa a ser avaliada e ao seu Sintético. Neste caso, o modelo de controle sintético pode ser empregado como contrafactual para obtenção do impacto da política.

Uma breve síntese dessa estratégia inicia-se com o reconhecimento da estrutura de dados de painel necessária para aplicação do método e da expressão do efeito do tratamento e da política e se o comportamento dos óbitos ocorre de forma semelhante no sintético e na causa que se pretende efetuar a avaliação.

Assim, seguindo o modelo proposto por Abadie, *et al* (2010), considere-se a existência de um painel com observações para um conjunto $lc + 1$ de causas de óbito, onde só a primeira causa é exposta à intervenção de interesse, de modo que temos lc causas restantes como controles potenciais, para um período de T anos, onde lc corresponde ao número de causas de óbito dentro do grupo de causas externas não tratadas consideradas.

Assuma-se que a primeira causa, é ininterruptamente exposta à intervenção de interesse, neste caso à política, depois de um período inicial de implementação. Portanto, admita-se que a política é implantada no ano T_0 , $1 \leq T_0 < T$, apenas para a causa de óbito foco da avaliação. Denotando-se também Y_{it}^I e Y_{it}^N , respectivamente, o valor da variável foco da avaliação (taxa de mortalidade por acidente de motocicleta) do estado i com e sem intervenção no tempo t , o interesse é obter estimativas para:

$$\tau_{it} = Y_{it}^I - Y_{it}^N = Y_{it} - Y_{it}^N \quad \text{para } t > T_0 \quad (1)$$

onde $Y_{it}^I = Y_{it}$, já que este valor é observável.

Neste sentido, buscam-se estimativas para os valores de Y_{it}^N a partir das demais lc causas. Abadie *et al.* (2010) assumem que tais valores são gerados a partir de um modelo do tipo:

$$Y_{jt}^N = \delta_t + \theta_t Z_j + \gamma_t \mu_j + \varepsilon_{jt} \quad (2)$$

onde j indexa as lc causas que não sofreram intervenção, δ_t é um fator desconhecido e comum às causas, Z_j é um vetor de variáveis (das causas j) observáveis não afetadas pela intervenção e θ_t é seu associado vetor de parâmetros, μ_j é um vetor de efeito específico da causa j , com γ_t seu associado vetor de parâmetros desconhecidos, e ε_{jt} representa choques transitórios não observados da causa j com média zero.

A estratégia procura, então, entre os vetores de pesos W ($lc \times 1$), $(w_1, w_2, \dots, w_{lc})'$, onde $w_j \geq 0$ e $\sum_{j=1}^{lc} w_j = 1$, um vetor w^* . Cada valor específico do vetor W representa um potencial controle sintético, sendo uma média ponderada em

particular das causas controle. O valor da variável de resultado para cada controle sintético indexado por W é tal que:

$$\sum_{j=1}^{I_c} w_j^* Y_{jt} = Y_{it}, \text{ para } 1 \leq t \leq T_0, \quad \text{e} \quad \sum_{j=1}^{I_c} w_j^* Z_j = Z_i \quad (3).$$

Ou seja, um vetor que pondere as variáveis dependentes das causas que não sofreram intervenção do período pré-intervenção e as variáveis explicativas observáveis destas causas de forma que se obtenha, respectivamente, o valor da variável dependente da causa tratada i em cada período e as variáveis explicativas observáveis desta causa no estado. Tal vetor representa uma estrutura de ponderação das causas não tratadas e corresponde ao controle sintético da causa i , causa de óbito sob intervenção da política.

Abadie *et al.* (2010) mostraram que, sob condições padrões, o valor esperado da diferença $Y_{it}^N - \sum_{j=1}^{I_c} w_j^* Y_{jt}$, ou seja, da diferença entre a variável de interesse da causa i que sofreu a intervenção para período sem intervenção e a soma ponderada (pelo vetor w^*) dos valores das causas sem intervenção, é zero. $\sum_{j=1}^{I_c} w_j^* Y_{jt}$ é, pois, um estimador não enviesado de Y_{it}^N (valor da taxa de mortalidade sem intervenção do contrafactual). Assim, estimativas do impacto da intervenção na causa i nos períodos pós intervenção podem ser obtidas através da diferença:

$$\hat{\tau}_{it} = Y_{it} - \sum_{j=1}^{I_c} w_j^* Y_{jt} \quad \text{para } t > T_0 \quad (4).$$

Como, em geral, as condições em (3) tendem a não vigorar exatamente, o controle sintético, representado pelo vetor de pesos w^* , é escolhido de forma que tais condições vigorem aproximadamente.

Um aspecto interessante e útil da estratégia reside no fato de, ao contrário das aplicações tradicionais do método de diferenças em diferenças, onde não há um controle para influência específicas das unidades (causas) variantes do tempo, no modelo da equação (2), a partir da variação possível do parâmetro γ_t no tempo, permite-se que efeitos não observáveis específicos das causas variem no tempo. Isto decorre do fato de que as condições para um controle sintético satisfazer as condições em (3) só vigoram se as condições $\sum_{j=1}^{I_c} w_j^* Z_j = Z_i$ e $\sum_{j=1}^{I_c} w_j^* \mu_j = \mu_i$ vigoram aproximadamente (ABADIE *et al.*, 2010).

A obtenção do controle sintético (vetor de pesos w^*) envolve a minimização de uma medida de distância entre os valores das variáveis da causa que sofreu a intervenção no período pré-intervenção, X_1 (vetor de variáveis), e o mesmo conjunto de variáveis para as causas que não sofreram a intervenção no mesmo período, ponderadas pelo vetor de pesos, X_0W (vetor de variáveis ponderadas: $\sqrt{(X_1 - X_0W) \cdot V(X_1 - X_0W)}$), onde V é uma matriz simétrica positiva semidefinida que afeta o Erro Quadrado Médio do Estimador (RMSPE). Neste trabalho, segue-se o expediente de Abadie, *et al.* (2003), escolhendo-se V de forma que o RMSPE da variável de interesse (taxa de mortalidade por acidente de motocicleta) é minimizado no período pré-intervenção.

Além do maior controle para influências de variáveis não observáveis já citadas anteriormente, a estratégia de utilização do controle sintético apresenta outras vantagens em relação a outros métodos não experimentais, como a própria possibilidade de avaliação quando só existe uma unidade tratada e, ainda assim, a possibilidade de realizar inferências. Além disso, a escolha do controle não guarda qualquer relação direta com os resultados, tendo em vista que o método só utiliza informações sobre o período pré-intervenção. Enfim, há evidente transparência na escolha do controle, uma vez que o próprio expediente envolve a consideração das similaridades a partir de variáveis do período pré-intervenção.

Em relação aos determinantes da taxa de mortalidade por acidente de motocicleta (variáveis no vetor Z) além da própria variável dependente defasada temporalmente, foram utilizadas as variáveis frequentemente observadas nos estudos sobre mortalidade, além das demais variáveis disponibilizadas pela declaração de óbito através do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) do Sistema Único de Saúde (SUS), necessárias para traçar perfis dos acidentes de trânsito e em especial, os de motocicleta como sexo, faixa etária, escolaridade, raça/cor, estado civil (LEGAY, *et al.*, 2007; ANDRADE, MELLO JORGE, 2000; ZABEU, *et al.*, 2013; ARAÚJO, *et al.*, 2009).

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. Avaliação do impacto da política de incentivos fiscais ao setor automotivo sobre a mortalidade.

A avaliação do impacto da política de incentivos fiscais, implantada no final de 2008 sobre a mortalidade por acidente de motocicleta foi fundamentada no método de controle sintético proposto por Abadie *et al* (2010). A evolução da mortalidade pode ser acompanhada ao longo do período de 2003 a 2011, por meio de dados agregados sobre a taxa de mortalidade por acidente de motocicleta para o estado de Pernambuco, observando-se o período pré e pós-intervenção. Este método permitiu identificar se o efeito estimado pelo controle sintético para a causa de morte afetada pela intervenção é suficientemente grande em relação ao efeito estimado, para as outras causas escolhidas aleatoriamente.

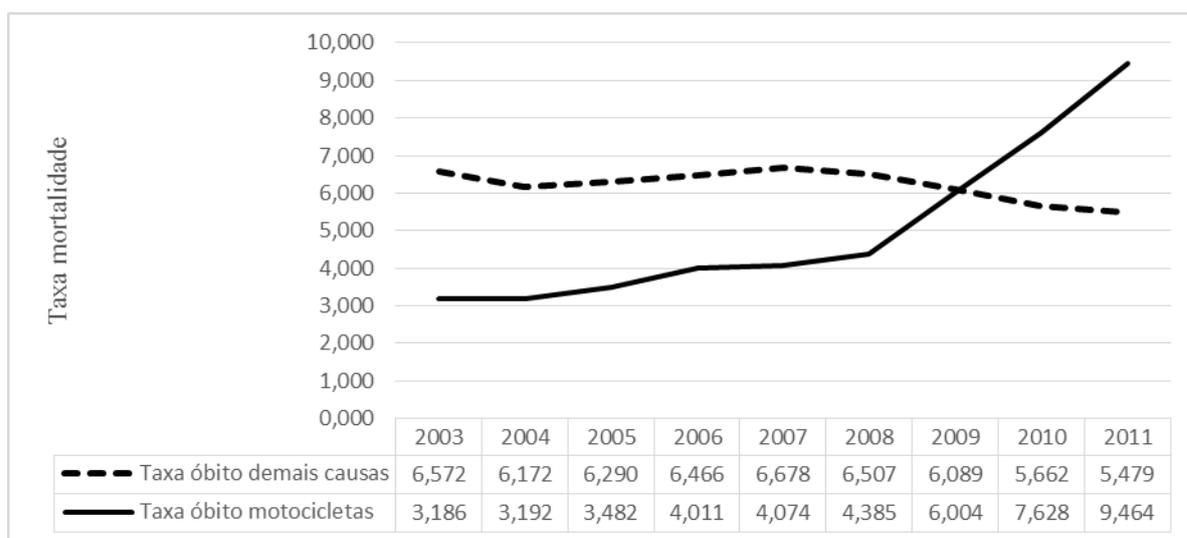
A inferência pode ser feita se, e somente se, o número de causas disponíveis para comparação em cada período e se os dados disponíveis permitirem calcular a exata distribuição do efeito estimado da intervenção sobre o placebo (sintético). Com isso, identificou-se o efeito estimado da política na taxa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

Foi construído um controle sintético, utilizando as demais causas de mortalidade por causas externas, excluindo-se as motocicletas e triciclos, evidenciando a contribuição relativa de cada uma 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 a taxa de mortalidade por acidente de motocicleta e as demais causas de mortalidade antes e após a medida, inferindo-se sobre o impacto causado pela mesma.

A figura 4 ilustra as evoluções das médias das taxas de mortalidade por acidente de motocicleta e das demais causas em Pernambuco ao longo do período de 2003 a 2011. A figura sugere que nenhum dos dois grupos de causas apresenta níveis e evolução semelhantes para o estado de Pernambuco, seja para o período anterior à política (antes de 2009), seja para o período posterior. Nota-se que até o ano de 2008 a taxa de mortalidade pelas demais causas sofre oscilações enquanto a taxa por acidente de motocicleta apresenta-se sempre crescente. Não obstante,

após a implantação política fiscal e o aumento das vendas de veículos e motocicletas, a taxa de mortalidade por acidente de motocicleta do estado de Pernambuco passa a aumentar de forma significativa ao longo do tempo chegando a quase três vezes o seu valor inicial, ao contrário do verificado para a média das demais causas consideradas na amostra como potenciais controles, apresentando comportamento declinante após o ano de implantação da política.

Figura 4 - Evolução das médias da taxa de mortalidade por acidente de motocicleta e da média das demais causas de mortalidade.



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

Isto posto, é fundamental ter uma medida que estime o comportamento dessa taxa caso a intervenção política não tivesse sido implantada para o período após 2009, período pós-intervenção. Neste sentido, a simples evolução da média do grupo das demais causas de morte apresentada na figura 4 não pode representar tal medida não sendo um grupo de comparação adequado para estudar os efeitos da política sobre mortalidade por acidente de motocicleta.

A estratégia é, portanto, a obtenção de um grupo de controle sintético representado por uma combinação de causas de óbitos potenciais cuja evolução destas se aproxime da evolução da taxa de mortalidade por acidente de motocicleta no período pré-intervenção, como exposto na seção 4.1. O resultado dessa construção está apresentado na tabela 4 que compara os valores das variáveis condicionantes da taxa de mortalidade por acidente de motocicleta de Pernambuco com aqueles do controle sintético. O modelo escolhido foi o que apresentou o menor erro quadrático médio.

Tabela 4 - Médias dos condicionantes da taxa de mortalidade por acidente de motocicleta.

Variáveis	Tratado	Sintético
Branca	75,000	61,874
Parda	334,889	251,060
Faixa etária 40 a 49anos	51,000	53,070
Casado	113,333	89,006
Tx óbito (2003)	3,186	3,215
Tx óbito (2004)	3,192	3,374
Tx óbito (2005)	3,482	3,746
Tx óbito (2006)	4,011	3,676
Tx óbito (2007)	4,074	4,123

Fonte: Para as taxas de óbito por acidente de motocicleta (Tx óbito), o SIM/Ministério da Saúde. Para os dados populacionais o IBGE disponibilizado pelo DATASUS.

As causas de óbito consideradas e desconsideradas como potenciais controles estão explicitadas na tabela 5. Evidenciam-se os pesos de cada causa que compõe o sintético da taxa de mortalidade por acidente de motocicleta. Os pesos indicam que as tendências das causas de mortalidade que mais se aproximam daquela estudada antes da implantação da política foram compostas por: pedestre, ciclista e ocupante de automóvel traumatizado em um acidente de transporte, outros acidentes de transporte terrestre e eventos (fatos) cuja intenção é indeterminada. As demais causas de mortalidade tiveram W-peso zero.

Tabela 5 - Peso das demais causas de morte no Controle Sintético da mortalidade por acidentes de motocicleta em Pernambuco.

Causas do óbito	Peso Unitário
Pedestre traumatizado em um acidente de transporte	0,027
Ciclista traumatizado em um acidente de transporte	0,134
Ocupante de um automóvel traumatizado em um acidente de transporte	0,375
Caminhonete e transporte pesado	0
Ônibus	0
Outros acidentes de transporte terrestre	0,184
Outros acidentes não especificados	0
Suicídio	0
Agressões	0
Eventos cuja intenção é indeterminada	0,280
Complicações da assistência médica cirúrgica	0
Sequelas de causas externas de morbidade e de mortalidade	0

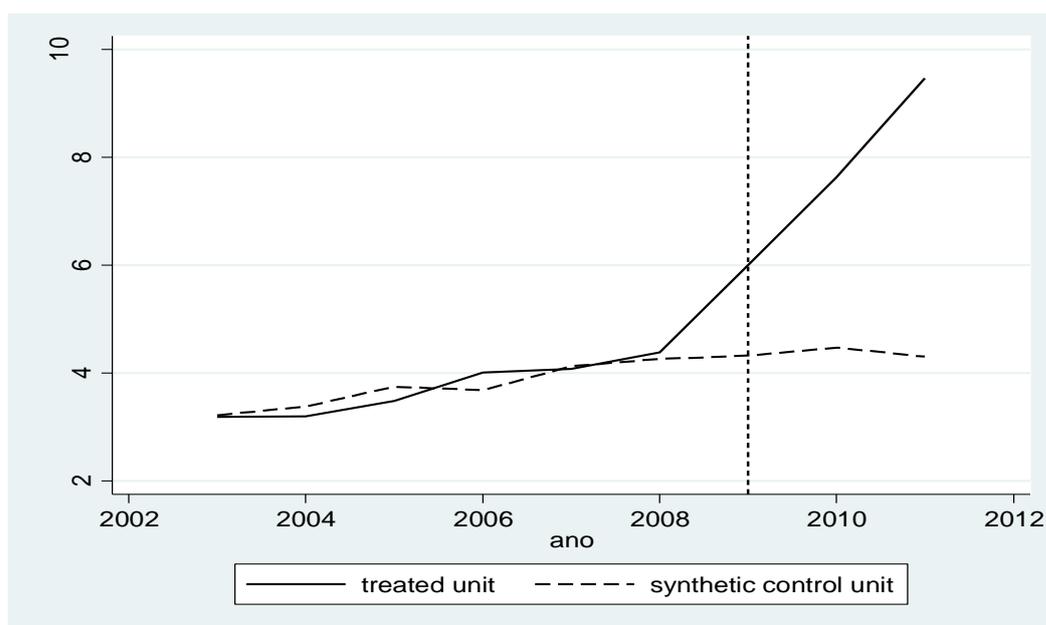
Fonte: estimativas dos autores a partir dos dados de mortalidade (SIM) disponibilizados pela SES/PE. RMSPE: 0,1969.

As trajetórias das taxas de mortalidade por acidente de motocicleta e seu controle sintético antes e após a intervenção política, está apresentada na figura 5. Constata-se uma boa aproximação da taxa estudada com o seu sintético até o ano de implantação da política em Pernambuco. Após a intervenção é evidente a

divergência com que a evolução segue entre as taxas de motocicleta e sua causa sintética evidenciando o significativo crescimento das mortes no estado.

Percebe-se que as demais causas utilizadas como controle apresentam-se seguindo a tendência que seria esperada caso não tivesse ocorrido a intervenção. Tal disparidade sugere o efeito negativo da política sobre a mortalidade em Pernambuco. Cotejando-se com a média das mortes por causas externas, em 2011, o aumento da frota, tinha provocado uma elevação de 172% nas mortes por acidente de moto. Quando comparado com o sintético, esta elevação chega a 220%, no mesmo ano. Ou seja, caso não tivesse havido elevação na frota, o modelo sintético sugere que a taxa de mortalidade por acidente de moto seria em torno de 4 mortes em 100.000 hab., este número, em apenas três anos, chega a uma taxa de 9,5 mortes por 100.000 hab. Alterações no perfil de mortalidade como estas podem acarretar em 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.

Figura 5 - Evolução da taxa de mortalidade (txobto) por acidente de motocicleta e do seu controle no estado de Pernambuco – 2003 a 2011.



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

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) e Bertrand, *et al.* (2004). O objetivo é aplicar o

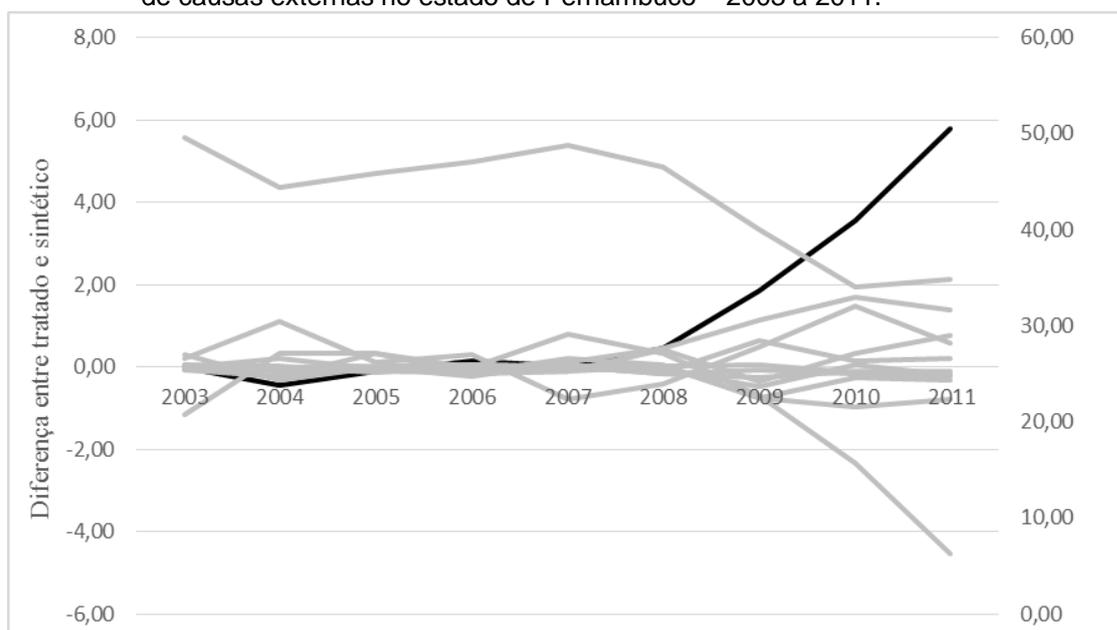
método de controle sintético para todas as demais causas de mortalidade (utilizadas como placebos) que não sofreram interferência da política no período do estudo no intuito de verificar o comportamento dessas causas, caso fossem escolhidas aleatoriamente em detrimento a de mortalidade por acidente de 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 torna-se significativa.

A proposta indica a obtenção de 12 diferenças do tratado e do sintético de cada causa de mortalidade analisada. Para melhor visualização da evolução dessas diferenças, as agressões foram grafadas no eixo a direita, já que estas apresentam valores bem superiores em relação às demais causas do grupo de causas externas estudadas. A figura 6 apresenta tais evoluções para cada causa tornando evidente o resultado obtido. O crescimento divergente da mortalidade por acidente de motocicleta após a intervenção é elevado em relação à distribuição das demais causas afirmando a significância do teste realizado.

Do teste sobre os placebos (figura 6), a causa que apresentou menor RMSPE (0,007748) foi representada pelas sequelas de causas externas de morbidade e de mortalidade onde seu sintético foi representado por: ciclista traumatizado em um acidente de transporte, ônibus, outros acidentes não especificados e eventos cuja intenção é indeterminada, sendo os acidentes causados por ônibus os de maior peso. A causa que apresentou maior RMSPE (47.16367) foram as agressões.

Figura 6 - Evolução das diferenças entre o tratado e o sintético da taxa de mortalidade por acidente de motocicleta e do placebo representado por 12 causas de mortalidade dentro do grupo de causas externas no estado de Pernambuco – 2003 a 2011.¹



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

Para o setor automotivo, os incentivos fiscais deram efeito positivo nas vendas. As desonerações incluíram o reajuste da tabela e a criação de novas alíquotas do Imposto de Renda Pessoa Física (IRPF), a redução da alíquota do IOF, além de medidas setoriais, como a redução do IPI para eletrodomésticos da linha branca, bens de capital e automóveis. Os resultados para o setor automotivo apontam que a desoneração contribuiu com 13,4% dos veículos vendidos ao longo do primeiro semestre de 2009, representando um montante de 191 mil unidades de automóveis vendidas, diretamente relacionadas com incentivo fiscal (IPEA, 2009). Isso representa um quantitativo maior de veículos circulantes nas vias de trânsito.

Em relação ao número de empregos na cadeia automobilística, mesmo com a desoneração do IPI e a recuperação das vendas de automóveis, estes se mantiveram com tendência de redução ao longo do primeiro semestre de 2009 diante da crise internacional em 2008. Em janeiro e fevereiro, houve redução de 22.688 empregos formais no setor. Entre maio e junho, a perda foi de 3.838 empregos. Contudo, caso não ocorresse a redução tributária, o desemprego na cadeia automobilística teria sido pior (IPEA, 2009). Outrossim, o aumento da

¹ O eixo do lado direito representa o placebo para mortes por agressões.

mortalidade também afeta a números de trabalhadores e pessoas dispostas a trabalhar.

A preocupação ocorre a partir de estudos que relacionam o número de veículos e as mortes causadas pelas motocicletas, principalmente nos países de baixa e média renda. A WHO (2013) afirma uma relação diretamente proporcional existente entre o rápido crescimento da frota com o aumento das lesões e mortes entre seus usuários. O crescente número na frota de motocicletas, motonetas e ciclomotores, incentivado principalmente pela facilidade na aquisição e mobilidade destas, fazem elevar a frota circulante no país. Esse quadro pode aumentar a probabilidade de ocorrência desses acidentes, gerando um impacto socioeconômico.

A magnitude desses acidentes está representada também na precocidade com que estes ocorrem. Pessoas que teriam uma expectativa de vida de 71,1 anos de idade em Pernambuco (BRASIL, 2014), morrem principalmente entre os 20 e 39 anos. Os acidentes normalmente são entendidos como evento fortuito, não intencional que produz danos e/ou ferimentos podendo converte-se em fatalidade. Entretanto, alguns fatores aumentam as chances desses eventos acontecerem como áreas com sinalização deficiente, problemas na manutenção dos veículos ou das vias de trânsito, na educação viária da população, na fiscalização, dentre outros, levando a previsibilidade desses acidentes (WAISELFISZ, 2013). Não obstante, o acidente deve ser entendido como “evento não intencional e evitável, causador de lesões físicas e ou emocionais no âmbito doméstico ou nos outros ambientes sociais, como o do trabalho, do trânsito, da escola, de esportes e o de lazer” (BRASIL, 2001, p. 3).

Ante o exposto, o CONTRAN afirma que grande parte dos acidentes de transporte é previsível e, por isso, evitáveis estando inseridos na lista de causas de mortes evitáveis por intervenções do Sistema Único de Saúde (SUS) (CONTRAN, 2004; MALTA, et al, 2010). No Brasil as mortes evitáveis são aquelas reduzíveis, total ou parcialmente, por ações adequadas de promoção à saúde, vinculadas a ações adequadas de atenção à saúde e intersetoriais sendo dependente de tecnologia disponível e acessível pela maior parte da população brasileira ou de tecnologia ofertada pelo SUS (MALTA, et al, 2010; WAISELFISZ, 2013).

7 CONCLUSÃO

Com a crise econômica ocorrida internacionalmente e refletida no Brasil, políticas fiscais foram implantadas na tentativa de reversão do quadro que figurou a partir de 2008. Algumas dessas medidas, como a redução tributária sobre operações financeiras no financiamento de motocicletas, motonetas e ciclomotores, e sobre produtos industrializados, como veículos, apresentados anteriormente, foram avaliadas neste trabalho, tendo em vista o reflexo no quadro de saúde do estado de Pernambuco. Diversos indicadores podem apresentar a situação epidemiológica de uma localidade, contudo, uma das medidas em saúde coletiva que expressa o risco que os indivíduos estão expostos são os coeficientes/taxas de mortalidade. Nesse caso, foi utilizado o coeficiente específico da mortalidade por acidente de motocicleta.

A mortalidade por acidente de motocicleta no estado, medida pela respectiva taxa, apresentou crescimento ao longo dos anos estudados, expressando aumento significativo após a implantação da política no final de 2008. A redução tributária objetivou estabilização econômica através de incentivos em alguns setores como o automotivo. Contudo, elevou a frota veicular no estado. Nesse contexto, para que fosse possível estimar o impacto desse aumento, após a intervenção, sobre a taxa de mortalidade por acidente de motocicleta em Pernambuco, a escolha de um contrafactual através do método de controle sintético foi realizada. Para isso, lançou-se mão de outras causas de morte com características semelhantes, como as demais mortes violentas ou acidentais incluídas no Capítulo XX da CID-10, referente às causas externas, como potenciais controles sintéticos.

Analisando-se a evolução da taxa estudada para o estado de Pernambuco e seu sintético foi possível estimar que aumentou o número de motocicletas e veículos no trânsito provocando alteração no quadro de mortalidade existente exatamente após o período da intervenção realizada pelo governo. Verificou-se que as pessoas mais atingidas foram jovens do sexo masculino, com baixa escolaridade e da cor parda.

Importante ressaltar que embora o método de controle sintético utilizado tenha uma aproximação o melhor possível do contrafactual, a taxa de mortalidade por acidentes de motocicleta em Pernambuco entre 2003 e 2011, este não representa um contrafactual perfeito. Além disso, o preenchimento das declarações

de óbito pode influir nos resultados caso a causa de morte (por exemplo, acidente de trânsito) e a situação da vítima (pedestre ou ocupante de bicicleta, motocicleta, automóvel etc) não seja completa e/ou corretamente inserida no instrumento gerando distorção na análise dos dados por categorias (WAISELFISZ, 2013).

Levantamento das medidas políticas foi feito a partir de Decretos e Medidas Provisórias publicadas pelo governo, além de notas técnicas do IPEA, Relatórios do Tribunal de Contas e artigos relacionados ao tema trabalhado. Todavia, inúmeras foram as alterações na legislação tributária no período analisado dificultando a seleção destas. Fato este que pode não ter incluído a totalidade das mesmas nas normas apresentadas. Além disso, não foram encontradas medidas normativas referentes aos incentivos fiscais ao setor no período anterior a 2008.

Ante o exposto, políticas econômicas pontuais, que gerem um aumento no número de motocicletas, motonetas e ciclomotores circulantes sem que políticas públicas de melhorias das vias e ações intersetoriais de promoção e prevenção à saúde sejam efetivadas, contribuirão para o aumento das mortes no trânsito causadas pelas motocicletas. São necessárias proposições de ações a serem desenvolvidas nos diversos setores como saúde, educação e fiscalização atuando de forma conjunta.

A formação de cidadãos conscientes na condução defensiva de veículos poderá trazer mudanças nos perfis hoje evidenciados. Associado a isso, melhorias das vias de trânsito, com sinalizações eficientes e vias preparadas para o aumento da frota veicular facilitará a diminuição dos acidentes. Penalidades em concomitância às ações educativas poderão coibir atos de desrespeito às leis de trânsito. Ademais, melhoria dos transportes coletivos, com aumento de oferta e qualidade, contribuirá para a menor circulação de veículos. Políticas regulamentadoras mais rigorosas para os ciclomotores permitirão o conhecimento do real aumento do parque veicular destes veículos no estado, evidenciando os riscos aos quais os condutores estão expostos, além de permitirem formação de pessoas mais preparadas para a utilização destes veículos.

A avaliação apresentada pela pesquisa por meio do estudo da mortalidade revela o grave problema saúde com tendência de crescimento existente no estado. Entretanto, são necessários outros estudos que abordem a morbidade dos acidentes causados pelas motocicletas corroborando a magnitude do problema.

REFERÊNCIAS

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**, American Statistical Association, Massachusetts, v. 105, n. 490, p. 493-505, jun. 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1721.1/59447>>. Acesso em: 30 maio. 2014.

ABADIE, A.; GARDEAZABAL, J.. The Economic Costs of Conflict: A Case Study of the Basque Country. **American Economic Review**, American Economic Association, v. 93, n. 1, p. 113-132, march, 2003. Disponível em: <http://www.nyu.edu/gsas/dept/politics/faculty/beck/abadie_aer.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2014.

ALMEIDA, Ana Paula Braz de, *et al.* Anos potenciais de vida perdidos por acidentes de transporte no Estado de Pernambuco, Brasil, em 2007. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 235-242, abr-jun. 2013. Disponível em: <<http://scielo.iec.pa.gov.br/pdf/ess/v22n2/v22n2a05.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2014.

ANDRADE, Selma Maffei de; MELLO JORGE, Maria Helena P de. Características das vítimas por acidentes de transporte terrestre em município da Região Sul do Brasil. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 2, Abr. 2000. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102000000200008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 03 nov. 2013.

ARAÚJO, Edna Maria de *et al.* Diferenciais de raça/cor da pele em anos potenciais de vida perdidos por causas externas. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n. 3, Junho 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102009000300003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 23 Abr. 2014.

BRASIL. Portaria GM/MS Nº. 737, de 16 de maio de 2001. Aprova a Política Nacional de Redução da Morbimortalidade por Acidentes e Violências. **Diário Oficial número 96 [da] República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 18 de maio de 2001. Disponível em: <<https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/2076.pdf>>. Acesso em: 20 maio. 2014.

BRASIL. Departamento Nacional de Trânsito. **Denatran responde: motociclista**, v.1 / Organização e Texto de Juciara Rodrigues. Ministério das Cidades, Departamento Nacional de Trânsito, Conselho Nacional de Trânsito. Brasília: Ministério das Cidades, 2009. 40 p. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/publicacoes/download/DENATRAN_RESPONDE.pdf>. Acesso em: 20 maio. 2014.

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/cgi/idb2012/a11tb.htm>>. Acesso em: 20 maio. 2014.

CALIL, Ana Maria *et al.* Mapeamento das lesões em vítimas de acidentes de trânsito: revisão sistemática da literatura. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 17, n. 1, fev. 2009. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692009000100019&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 30 out. 2013.

CAMARGO, Fernanda Carolina; IWAMOTO, Helena Hemiko. Vítimas fatais e anos de vida perdidos por acidentes de trânsito em Minas Gerais, Brasil. **Esc. Anna Nery**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1. Mar. 2012. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-81452012000100019&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 23 abr. 2014.

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 maio. 2014.

DATASUS. Ministério da Saúde. **Agrupamentos da Classificação Internacional da Doença 10ª Revisão** (CID 10). Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/cid10/V2008/WebHelp/v01_y98.htm>. Acesso em 24 abr. 2014.

DAVANTEL, Pedro Paulo *et al.* A mulher e o acidente de trânsito: caracterização do evento em Maringá, Paraná. **Rev. bras. Epidemiol**, São Paulo, v. 12, n. 3, Set. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2009000300006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 28 out. 2013.

FRANZOI, Fabrisia. O impacto da redução do IPI dos veículos automotores em virtude da crise financeira. **Revista Direito**, UNIDAVI, n. 2, Junho 2012. Disponível em: <http://www.revistadireito.unidavi.edu.br/wp-content/uploads/2012/06/Artigo_Fabrisia.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2013.

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: 30 maio 2014.

KERR-PONTES, Lígia Regina S.; ROUQUAYROL, Maria Zélia. Medidas da Saúde Coletiva. In: ALMEIDA FILHO, Naomar; ROUQUAYROL, Zélia Maria. **Epidemiologia e Saúde**. 6. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 2003. 728 p.

LEGAY, Letícia Fortes; SANTOS, Simone Agadir; LOVISI, Giovani Marcos; AGUIAR, Jeane Soares de; BORGES, José Carvalho; MESQUITA, Renata Martins; ABELHA, Lúcia. 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, Abril/junho 2012.

LINS, Bernardo Estellita. O desafio da indústria brasileira: uma crise dentro de outra crise. **Cadernos Aslegis**, v. 11, n. 36, p. 67-89, jan/abr 2009. Disponível em: <http://www.belins.eng.br/ac01/papers/c_36_5.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2014

MALTA, Déborah Carvalho; *et al.* Atualização da lista de causas de mortes evitáveis por intervenções do Sistema Único de Saúde do Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 19, n. 2, abril-junho. 2010.

MATIAS-PEREIRA, José. A economia brasileira diante da crise mundial. **RECFIN**, Revista Evidenciação Contábil & Finanças, v. 1, n. 2, p. 6-21, jul/dez. 2013. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/recfin>>. Acesso em: 01 jun. 2014.

MELLO JORGE, Maria Helena De Prado; KOIZUMI, Maria Sumie. 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: 28 out. 2013.

PIMENTA JUNIOR, Fabiano Geraldo. Violência: prevenção e controle no Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 16, n. 1, p.05-06, mar. 2007.

REICHENHEIM, Michael Eduardo; WERNECK, Guilherme L.. Anos potenciais de vida perdidos no Rio de Janeiro, 1990. As mortes violentas em questão. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 10, supl. 1, 1994. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X1994000500014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 21 maio. 2014.

SALLUM, Ana Maria Calil; KOIZUMI, Maria Sumie. Natureza e gravidade das lesões em vítimas de acidente de trânsito de veículo a motor. **Rev. esc. enferm. USP**, São Paulo, v. 33, n. 2, jun. 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62341999000200007&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 30 out. 2013.

SANT'ANNA, Flavia Lopes *et al.* Acidentes com motociclistas: comparação entre os anos 1998 e 2010. Londrina, PR, Brasil. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 47, n. 3, jun. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102013000300607&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 03 nov. 2013.

SAUER, Maria Teresa Nardin; WAGNER, Mario Bernardes. Acidentes de trânsito fatais e sua associação com a taxa de mortalidade infantil e adolescência. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 5, Out. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2003000500030&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 28 out. 2013.

SILVA, Paul Hindenburg Nobre de Vasconcelos *et al.* Estudo espacial da mortalidade por acidentes de motocicleta em Pernambuco. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 45, n. 2, Apr. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102011000200020&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 13 out. 2013.

TCU. Tribunal de Contas da União. **Relatório e parecer prévio sobre as contas do governo da república** / Tribunal de Contas da União. Brasília: TCU, 2009. Ministro Raimundo Carrero. v. Anual. Disponível em: <http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/comunidades/contas/contas_governo/contas_09/Textos/CG%202009%20Relat%C3%B3rio.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2014.

WAISELFISZ, Julio Jacobo. **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 abr. 2014.

WHO, World Health Organization. **Road traffic injury prevention**: training manual. Geneva, 2006. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9241546751_eng.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2013.

WHO, World Health Organization. **World youth assembly for road safety**: report. Geneva, 2007. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2007/9789241595483_eng.pdf>. Acesso em: 02 set. 2013.

WHO, World Health Organization. **Injuries and violence**: the facts. Geneva, 2010. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599375_eng.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2013.

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: 02 set. 2013.

ZABEU, José Luís Amim, *et al.* Perfil de vítima de acidente motociclístico na emergência de um hospital universitário. **Rev Bras Ortop**, São Paulo, v. 48, n. 3, p. 242-245, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbort/v48n3/pt_0102-3616-rbort-48-03-0242.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2014.

APÊNDICE A

Quadro 1 - Decreto que aprova a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados (TIPI) vigente e relação dos Decretos revogados pelo ato.

Decreto	Assunto	Decretos revogados pelo ato
Decreto nº 7.660, de 23 de dezembro de 2011	Aprova a TIPI	Revogou a partir de 1º de janeiro de 2012: arts. 10, 14 e 15 do Decreto no 7.567, de 15 de setembro de 2011; arts. 3º a 5º do Decreto no 7.604, de 10 de novembro de 2011; e revogou os seguintes Decretos:
		Decreto no 6.006, de 28 de dezembro de 2006;
		Decreto no 6.024, de 22 de janeiro de 2007;
		Decreto no 6.072, de 3 de abril de 2007;
		Decreto no 6.184, de 13 de agosto de 2007;
		Decreto no 6.225, de 4 de outubro de 2007;
		Decreto no 6.227, de 8 de outubro de 2007;
		Decreto no 6.455, de 12 de maio de 2008;
		Decreto no 6.465, de 27 de maio de 2008;
		Decreto no 6.501, de 2 de julho de 2008;
		Decreto no 6.520, de 30 de julho de 2008;
		Decreto no 6.588, de 1º de outubro de 2008;
		Decreto no 6.677, de 5 de dezembro de 2008;
		Decreto no 6.687, de 11 de dezembro de 2008;
		Decreto no 6.696, de 17 de dezembro de 2008;
		Decreto no 6.723, de 30 de dezembro de 2008;
		Decreto no 6.743, de 15 de janeiro de 2009;
		Decreto no 6.809, de 30 de março de 2009;
		Decreto no 6.890, de 29 de junho de 2009;
		Decreto no 6.905, de 20 de julho de 2009;
		Decreto no 6.996, de 30 de outubro de 2009;
		Decreto no 7.017, de 26 de novembro de 2009;
		Decreto no 7.032, de 14 de dezembro de 2009;
Decreto no 7.060 de 30 de dezembro de 2009;		
Decreto no 7.145, de 30 de março de 2010;		
Decreto no 7.394, de 15 de dezembro de 2010;		
Decreto no 7.437, de 10 de fevereiro de 2011;		
Decreto no 7.541, de 2 de agosto de 2011;		
Decreto no 7.542, de 2 de agosto de 2011;		
Decreto no 7.543, de 2 de agosto de 2011;		
Decreto no 7.614, de 17 de novembro de 2011; e		
Decreto no 7.631, de 1º de dezembro de 2011.		

Fonte: Elaboração própria a partir da legislação disponibilizada pelo sítio eletrônico do Palácio do Planalto. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7660.htm#art7>.

APÊNDICE B

Quadro 2 – Legislação que alterou a TIPI.

Decreto	Assunto
Decreto nº 6.024, de 22 de janeiro de 2007*.	Altera as alíquotas do Imposto sobre Produtos Industrializados – IPI incidentes sobre os produtos que menciona referente aos produtos. Fica reduzida a zero as alíquotas do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI incidente sobre os produtos classificados na posição 72.16 da Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI, aprovada pelo Decreto nº 6.006, de 28 de dezembro de 2006.
Decreto nº 6.072, de 3 de abril de 2007*.	Altera o Decreto nº 6.006, de 28 de dezembro de 2006, que aprova a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI. A tabela constante da Nota Complementar NC (24-1) ao Capítulo 24 da Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI, aprovada pelo Decreto no 6.006, de 28 de dezembro de 2006, passa a vigorar com a seguinte redação.
Decreto nº 6.184, de 13 de agosto de 2007*.	Altera as alíquotas do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI incidente sobre os produtos que menciona. A Nota Complementar NC (89-1) ao Capítulo 89 da Tabela de Incidência do IPI - TIPI, aprovada pelo Decreto no 6.006, de 26 de dezembro de 2006, passa a vigorar com a seguinte redação: “NC (89-1) Ficam reduzidas a zero as alíquotas dos barcos e embarcações dos códigos 8903.91.00 e 8903.92.00 quando adquiridos por empresas de turismo e incorporadas ao seu ativo imobilizado e destinados ao emprego nos serviços turísticos da empresa.” (NR).
Decreto nº 6.225, de 4 de outubro de 2007*.	Altera o Decreto nº 6.006, de 28 de dezembro de 2006, que aprova a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI. Ficam alteradas para os percentuais indicados no Anexo I as alíquotas do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI, incidentes sobre os produtos classificados nos códigos ali relacionados, conforme a Tabela de Incidência do IPI - TIPI, aprovada pelo Decreto no 6.006, de 28 de dezembro de 2006. (Não incluem veículos).
Decreto nº 6.227, de 8 de outubro de 2007*.	Altera a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI, aprovada pelo Decreto nº 6.006, de 28 de dezembro de 2006, reduzindo a zero a alíquota do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI incidente sobre equipamentos destinados à televisão digital.
Decreto nº 6.455, de 12 de maio de 2008*.	Altera o Decreto nº 6.006, de 28 de dezembro de 2006, que aprova a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI.
Decreto nº 6.465, de 27 de maio de 2008*.	Cria destaques “Ex” para o pão comum e para a pré-mistura de trigo utilizada na fabricação desse produto, em códigos da Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI, aprovada pelo Decreto nº 6.006, de 28 de dezembro de 2006.
Decreto nº 6.501, de 2 de julho de 2008*.	Dá nova redação as Notas Complementares NC (18-1), NC (21-2) e NC (22-3) da Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI, aprovada pelo Decreto nº 6.006, de 28 de dezembro de 2006, e ao art. 150 do Decreto nº 4.544, de 26 de dezembro de 2002 - Regulamento do Imposto sobre Produtos Industrializados - RIPI.
Decreto nº 6.520, de 30 de julho de 2008*.	Altera o Decreto nº 6.501, de 2 de julho de 2008, que dá nova redação às Notas Complementares NC (18-1), NC (21-2) e NC (22-3) da Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI, aprovada pelo Decreto nº 6.006, de 28 de dezembro de 2006, e ao art. 150 do Decreto nº 4.544, de 26 de dezembro de 2002 - Regulamento do Imposto sobre Produtos Industrializados - RIPI.
Decreto nº 6.588, de 1º de outubro de 2008*	Dá nova redação à Nota Complementar NC (22-3) da Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI, aprovada pelo Decreto nº 6.006, de 28 de dezembro de 2006.
Decreto nº 6.677, de 5 de dezembro de 2008*	Reduz temporariamente a zero as alíquotas do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI incidentes sobre produtos doados ao Estado de Santa Catarina, destinados às vítimas das enchentes naquele Estado.

Decreto nº 6.696, de 17 de dezembro de 2008*.	Altera a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI, aprovada pelo Decreto nº 6.006, de 28 de dezembro de 2006.
Decreto nº 6.723, de 30 de dezembro de 2008*.	Dispõe sobre a venda direta a consumidor final dos produtos classificados nos Anexos I e II do Decreto no 6.687, de 11 de dezembro de 2008, e no Anexo do Decreto no 6.696, de 17 de dezembro de 2008, e altera o art. 2º do Decreto no 6.687, de 2008.
Decreto nº 6.905, de 20 de julho de 2009*.	Altera o Decreto no 6.006, de 28 de dezembro de 2006, que aprova a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI.
Decreto nº 6.996, de 30 de outubro de 2009*.	Altera a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI, aprovada pelo Decreto nº 6.006, de 28 de dezembro de 2006.
Decreto nº 7.567, de 15 de setembro de 2011	Regulamenta os arts. 5º e 6º da Medida Provisória nº 540, de 2 de agosto de 2011, os quais dispõem sobre a redução do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI em favor da indústria automotiva, e altera a Tabela de Incidência do IPI - TIPI, aprovada pelo Decreto nº 6.006, de 28 de dezembro de 2006. Art. 2º As empresas fabricantes, no País, de produtos relacionados no Anexo I, conforme a Tabela de Incidência do IPI - TIPI, aprovada pelo Decreto nº 6.006, de 28 de dezembro de 2006, poderão usufruir, até 31 de dezembro de 2012, de redução de alíquotas do IPI, nos termos deste Decreto. Alterado pelo Decreto nº 7.604, de 10 de novembro de 2011. Alterado pelo Decreto nº 7.660, de 23 de dezembro de 2011. Alterado pelo Decreto nº 7.716, de 3 de abril de 2012. Alterado pelo Decreto nº 7.819, de 3 de outubro de 2012.
MP 540 de 02 de agosto 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, e dá outras providências. Art. 1º Fica instituído o Regime Especial de Reintegração de Valores Tributários para as Empresas Exportadoras - REINTEGRA, com o objetivo de reintegrar valores referentes a custos tributários residuais existentes nas suas cadeias de produção. Prorrogação de Vigência pelo Ato do Pres. da Mesa do CN nº 39, de 22 de setembro de 2011. Alterada pela Lei nº 12.507, de 11 de outubro de 2011.

* Legislação revogada pelo Decreto Nº 7.660, de 23 de dezembro de 2011.

Fonte: Elaboração própria a partir da legislação disponibilizada pelo sítio eletrônico do Palácio do Planalto e Receita Federal.

APÊNDICE C

Quadro 3 - Legislação que altera alíquota do IPI para veículos com motor até 1000 cm³ e de 1.000 a 3.000 cm³ e IOF para motocicletas, motonetas e ciclomotores.

Decreto	Assunto
Decreto nº 6.687, de 11 de dezembro de 2008	Altera a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI, aprovada pelo Decreto nº 6.006, de 28 de dezembro de 2006, e dá outras providências. Art. 1º Ficam alteradas para os percentuais indicados no Anexo I as alíquotas do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI, incidentes sobre os produtos classificados nos códigos ali relacionados, conforme a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI, aprovada pelo Decreto no 6.006, de 28 de dezembro de 2006. Anexos I e II.
Decreto nº 6.723, de 2008	Dispõe sobre a venda direta a consumidor final dos produtos classificados nos Anexos I e II do Decreto no 6.687, de 11 de dezembro de 2008, e no Anexo do Decreto no 6.696, de 17 de dezembro de 2008, e altera o art. 2º do Decreto no 6.687, de 2008.
Decreto nº 6.743, de 2009	Dá nova redação ao art. 2º do Decreto nº 6.687, de 11 de dezembro de 2008, que altera a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI, aprovada pelo Decreto nº 6.006, de 28 de dezembro de 2006. O art. 2º do Decreto no 6.687, de 11 de dezembro de 2008, passa a vigorar com a seguinte redação: "Art. 2º As Notas Complementares NC (87-2), NC (87-3) e NC (87-4) da TIPI, passam a vigorar com a redação dada pelo Anexo II." (NR).
Decreto nº 6.809, de 30 de março de 2009	Altera a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI, aprovada pelo Decreto nº 6.006, de 28 de dezembro de 2006. Art. 1º Ficam reduzidas para os percentuais indicados no Anexo I as alíquotas do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI, incidentes sobre os produtos classificados nos códigos ali relacionados, conforme a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI, aprovada pelo Decreto nº 6.006, de 28 de dezembro de 2006. (Revogado pelo Decreto nº 6.890, de 2009).
Decreto nº 6.890, de 29 de junho de 2009	Altera a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI, aprovada pelo Decreto nº 6.006, de 28 de dezembro de 2006. Art. 1º Ficam reduzidas para os percentuais indicados no Anexo I, até 31 de dezembro de 2009, alíquotas do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI, incidentes sobre os produtos classificados nos códigos ali relacionados, conforme a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI, aprovada pelo Decreto no 6.006, de 28 de dezembro de 2006. (Revogado pelo Decreto nº 7.032, de 2009). Parágrafo único. O disposto no caput não alcança os destaques "Ex" porventura constantes dos códigos relacionados no Anexo I.
Decreto nº 7.017, de 26 de novembro de 2009	Altera os Anexos V e VII do Decreto nº 6.890, de 29 de junho de 2009. Art. 1º Os Anexos V e VII do Decreto no 6.890, de 29 de junho de 2009, passam a vigorar com a redação constante do Anexo, conforme a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI, aprovada pelo Decreto no 6.006, de 28 de dezembro de 2006. De 1º de janeiro a 31 de março de 2010: 3% para carros até 1000 cm ³ e 7,5% para carros entre 1000 e 1500 cm ³ . A partir de 1º de abril de 2010: 7% para carros até 1000 cm ³ e 11% para carros entre 1000 e 1500 cm ³ .
Decreto nº 6.655, de 20 de novembro de 2008	Altera o Decreto nº 6.306, de 14 de dezembro de 2007, que regulamenta o Imposto sobre Operações de Crédito, Câmbio e Seguro, ou relativas a Títulos ou Valores Mobiliários. Relativa a financiamento para aquisição de motocicleta, motoneta e ciclomotor, em que o mutuário seja pessoa física. - IOF.

* Legislação revogada pelo Decreto Nº 7.660, de 23 de dezembro de 2011.

Fonte: Elaboração própria a partir da legislação disponibilizada pelo sítio eletrônico do Palácio do Planalto e Receita Federal.