TEXTO PARA DISCUSSÃO

2770

AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS DE REDUÇÃO TARIFÁRIA DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO NO BRASIL: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

CARLOS HENRIQUE RIBEIRO DE CARVALHO

ipea

TEXTO PARA DISCUSSÃO

2770

Brasília, junho de 2022

AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS DE REDUÇÃO TARIFÁRIA DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO NO BRASIL: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

CARLOS HENRIQUE RIBEIRO DE CARVALHO[1]

1. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea. *E-mail*: <carlos.carvalho@ipea.gov.br>.

Governo Federal

Ministério da Economia
Ministro Paulo Guedes

ipea **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**

Fundação pública vinculada ao Ministério da Economia, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente
ERIK ALENCAR DE FIGUEIREDO

Diretor de Desenvolvimento Institucional
ANDRÉ SAMPAIO ZUVANOV

Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia
FLAVIO LYRIO CARNEIRO

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas
MARCO ANTÔNIO FREITAS DE HOLLANDA CAVALCANTI

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais
NILO LUIZ SACCARO JÚNIOR

Diretor de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura
JOÃO MARIA DE OLIVEIRA

Diretor de Estudos e Políticas Sociais
HERTON ELLERY ARAÚJO

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais
PAULO DE ANDRADE JACINTO

Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação (substituto)
JOÃO CLÁUDIO GARCIA RODRIGUES LIMA

Ouvidoria: http://www.ipea.gov.br/ouvidoria
URL: http://www.ipea.gov.br

Texto para Discussão

Publicação seriada que divulga resultados de estudos e pesquisas em desenvolvimento pelo Ipea com o objetivo de fomentar o debate e oferecer subsídios à formulação e avaliação de políticas públicas.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2022

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1.Brasil. 2.Aspectos Econômicos. 3.Aspectos Sociais. I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos). Acesse: http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério da Economia.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

JEL: R48.
DOI: http://dx.doi.org/10.38116/td2770

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO 6

2 PANORAMA GERAL E JUSTIFICATIVA PARA ADOÇÃO DE POLÍTICAS DE REDUÇÃO TARIFÁRIA DO TPU 10

3 POLÍTICAS DE REDUÇÃO TARIFÁRIA DO TPU E AVALIAÇÃO DOS SEUS IMPACTOS 13

4 NOVAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO TPU E CUSTOS DE OPORTUNIDADE 35

5 CONCLUSÕES 38

REFERÊNCIAS 40

APÊNDICE A 43

SINOPSE

Os sistemas de transporte público vêm perdendo demanda nos últimos vinte anos na esteira do crescimento do transporte individual motorizado e do aumento real dos preços das tarifas dos sistemas públicos. O problema disso é que os sistemas de mobilidade urbana se tornam cada vez menos sustentáveis em função do aumento das externalidades negativas do transporte, como acidentes com vítimas, poluição e congestionamentos urbanos. À luz das propostas de alteração desse modelo de financiamento com vistas à adoção de políticas de redução do preço das tarifas do transporte público, o texto traz evidências empíricas do benefício econômico, social e operacional dessas políticas pela avaliação do caso da cidade de Fortaleza-CE, que congelou o preço de suas tarifas de transporte durante cinco anos. Utilizando métodos econométricos de avaliação de políticas (controle sintético e diferenças em diferenças), pôde-se verificar que, com o congelamento de preços, houve redução do desemprego nas camadas de renda mais baixas e maior uso do transporte público em detrimento do transporte individual, o que tornou o sistema de mobilidade mais sustentável.

Palavras-chave: tarifa do transporte público urbano; financiamento dos sistemas de ônibus urbanos; mobilidade urbana; economia do transporte público; subsídio ao transporte público.

ABSTRACT

Public transport systems have been losing demand over the last twenty years because mainly growth of individual motorized transport and the real increase in public transport fare prices. The problem is that urban mobility systems are becoming less sustainable. Transport externalities such as accidents with victims, pollution and urban congestion increase in that context. In light of the proposals to change this financing model with a view to adopting policies to reduce the price of public transport fares, the article provides empirical evidence of the economic, social and operational benefit of these policies by evaluating the case of Fortaleza-CE. This Brazilian city froze the price of their transportation charges for five years and has good results in some welfare variables.

Keywords: mass transit fare; urban transportation funding; urban mobility; public transport economy; transport subsidy.

1 INTRODUÇÃO

O sistema de transporte público urbano (TPU) no Brasil transporta cerca de 18 bilhões de passageiros por ano, respondendo por cerca de 50% dos deslocamentos motorizados realizados nas cidades com população acima de 60 mil habitantes (ANTP, 2018), considerando-se os dados anteriores ao início da pandemia da covid-19. Segundo o sistema de informações da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), os serviços de ônibus urbanos respondem por cerca de 90% das viagens de transporte público, enquanto os sistemas metroferroviários, por menos de 5% da demanda. Dessa forma, a estrutura de preços do sistema de mobilidade tem como balizador os preços cobrados pelo sistema de ônibus, em função do seu peso no mercado de transporte público. Por isso é importante focar essa modalidade quando se desenvolvem estudos tarifários na área de transporte urbano de passageiros.

O custeio desse sistema depende majoritariamente da arrecadação tarifária, principalmente com base nas famílias mais pobres, o que acaba gerando uma carga excessiva para essa população, além de dificuldade para os gestores de reposição dos custos dos serviços nos momentos de reajuste da tarifa. Políticas de redução tarifária a fim de priorizar o TPU e promover inclusão social também são proibitivas nesse contexto. A consequência principal desse modelo de financiamento é a geração de desequilíbrios econômicos financeiros dos sistemas de transportes, que, no médio e longo prazo, provocam perda de competitividade perante o transporte privado e degradação dos serviços. Não por acaso, há periodicamente pressão popular por melhores condições de mobilidade e reduções tarifárias nos grandes centros urbanos brasileiros.

As pressões sobre as tarifas de transporte em 2022 se mostram muito fortes, pois, após dois anos de represamento de preços durante a pandemia – 2020 e 2021 –, houve no período aumento do preço do *diesel* em mais de 60%, congelamento geral de salários e consequente pressão por reajustes dos salários dos rodoviários no início desse ano, além de redução da demanda pagante prevista no pós-pandemia. Assim, formou-se o que se pode chamar de *tempestade perfeita* – aumento de custos conjugado com a redução da receita dos sistemas de TPU. O impacto sobre as tarifas no modelo tradicional de reajuste será sem dúvida avassalador, prejudicando sobremaneira os mais pobres, que já são os mais afetados pelo desemprego e pela crise econômica pós-pandemia. Para evitar manifestações como as de 2013 (Scherer-Warren, 2014), os prefeitos estão buscando alternativas de custeio não tarifárias, por meio de subsídios públicos e do próprio envolvimento do governo federal na estrutura de custeio (Rodrigues e Tomazelli, 2021).

Além do problema social em função dos altos preços, políticas de custos relativos altos do transporte público coletivo, em relação ao custo de uso do transporte motorizado individual, ampliam bastante as externalidades negativas do transporte urbano – congestionamentos,

acidentes com vítimas e poluição. Quanto maior a participação das modalidades individuais motorizadas na matriz modal, maiores são essas externalidades (Sartori *et al.*, 2014; Litman, 2014).

Dessa forma, o contexto para adoção de políticas de redução tarifária nos sistemas públicos de transporte se resume na necessidade de fortalecer e dar mais competitividade ao TPU em relação ao transporte individual. Com isso, são possíveis a redução de externalidades negativas e a melhoria da qualidade de vida urbana, além da promoção de políticas de inclusão social, com a redução do impacto do custo do transporte na renda das famílias mais pobres. Para melhor embasar a decisão política de reduzir tarifa de transporte público coletivo, é importante avaliar os impactos positivos dessas medidas, o que constitui objeto principal deste texto.

1.1 Objetivo

O objetivo do texto é tentar identificar e calcular o impacto das políticas de redução ou isenção das tarifas dos sistemas de transporte público por ônibus no Brasil. Assim, procurou-se inicialmente identificar locais que adotaram medidas de redução das tarifas de transporte e, a partir de dados regionais disponíveis, investigar os efeitos dessas políticas sobre a demanda de transporte e algumas variáveis socioeconômicas dessas cidades ou regiões metropolitanas. Assim, cabem as perguntas relacionadas às políticas de redução tarifária do TPU: quais os ganhos sobre as taxas de desemprego e inflação? E sobre o volume de passageiros transportados? E os impactos sobre a renda dos mais pobres? E quais os impactos sobre a política da mobilidade sustentável? São questões importantes, com pouca base empírica, que certamente ajudariam os gestores públicos no processo decisório.

Como pano de fundo ao objetivo principal, pretende-se dar embasamento à ideia de que o barateamento do TPU traz benefícios à população superiores aos custos dessas medidas, seja pelos impactos econômicos e sociais positivos, que se espera quantificar neste estudo, seja pela redução das externalidades negativas provocadas pelo uso excessivo de transporte individual motorizado.

1.2 Metodologia e referencial teórico

A proposta do estudo era identificar casos no Brasil de políticas de redução de preços da tarifa do TPU e aplicar métodos econométricos para avaliação dessas políticas. Desde a virada do século, tem havido no Brasil algumas experiências pontuais de congelamento de preços das tarifas de TPU. Podem-se citar os casos de Fortaleza-CE e Distrito Federal como dois sistemas que passaram longos períodos sem reajuste de tarifa, o que significa, na prática, redução do valor. Existe também o caso de Maricá, no Rio de Janeiro, que adotou a política de tarifa zero na cidade. O TPU é totalmente

gratuito nesta cidade. Após as manifestações de 2013, várias prefeituras reduziram suas tarifas de transporte, mas logo houve retorno à situação anterior, o que, de certa forma, prejudicaria as avaliações da medida. Contudo, o que se observa é que, mesmo havendo algumas experiências, praticamente não há literatura para avaliação dessas políticas, o que torna relevante este texto. Optou-se por utilizar o caso de Fortaleza para a avaliação por ser uma capital populosa e um caso interessante de congelamento de preços praticado por muitos anos.

Utilizaram-se duas metodologias econométricas para avaliação do efeito da redução da tarifa de transporte de Fortaleza: controle sintético e diferenças em diferenças (*dif-in-dif*). O controle sintético se mostrou interessante nas situações em que apenas uma cidade adota determinada política e as demais não adotam. Assim, utiliza-se o comportamento médio das cidades similares quanto às variáveis estudadas comparando-se com a cidade que promoveu aquela política. É justamente o caso em questão, em que apenas Fortaleza adotou políticas de barateamento de tarifas durante os anos de 2004 a 2009. No caso do método *dif-in-dif*, a conveniência de uso é que houve duas pesquisas da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) entre os períodos de congelamento. Assim, poder-se-iam comparar impactos orçamentários das famílias antes e depois da política, o que se tornou conveniente para avaliar as variáveis microrrelacionadas aos gastos das famílias e uso do transporte individual e do transporte público para caracterizar a sustentabilidade do sistema de mobilidade.

Para realizar as inferências estatísticas trabalhadas no texto, procurou-se formatar uma base de dados com informações socioeconômicas e dos sistemas de transporte de algumas regiões metropolitanas (RMs) selecionadas (quadro 1). Após a formatação da base, a ideia foi promover algumas avaliações de políticas públicas voltadas para o barateamento das tarifas de transporte público. Identificou-se o sistema de transporte de Fortaleza como um caso interessante de análise dessas políticas, visto que a cidade promoveu congelamento de preços durante um longo período, ao mesmo tempo que as demais RMs reajustavam periodicamente a tarifa do transporte.

QUADRO 1

Variáveis e fontes de dados utilizadas no estudo – Brasil e RMs brasileiras (2019)

Variáveis	Fonte
Tarifa ônibus municipal	ANTP
Passageiros transportados	ANTP, NTU e órgãos gestores de transporte
Taxa de desemprego UFs	PNAD/IBGE
Taxa de desemprego RMs	PNAD/IBGE
Taxa informalidade	PNAD/IBGE

(Continua)

(Continuação)

Variáveis	Fonte
PIA	IBGE
PIB	Contas nacionais/IBGE
PIB *per capita*	PIB/população
Renda média UF	PNAD/IBGE
INPC RM	IBGE
Analfabeto	PNAD/IBGE
ISS	Finbra
Gastos com transporte e outros serviços públicos	POF/IBGE 2003, 2009 e 2018
Gastos com transporte individual	POF/IBGE 2003, 2009 e 2018

Fontes: ANTP (2018), NTU (2019), PNAD, Sidra e POF 2003, 2009 e 2018.
Elaboração do autor.
Obs.: Finbra – Finanças do Brasil; IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; INPC – Índice Nacional de Preços ao Consumidor; ISS – Imposto sobre Serviços; NTU – Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos; PIA – população em idade ativa; PIB – produto interno bruto; PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios; UFs – Unidades Federativas.

Para aplicar a metodologia de controle sintético para o caso de transporte, baseou-se no artigo de Abadie, Diamond e Hainmueller (2010). Esse artigo foi pioneiro no desenvolvimento dessa metodologia e teve como objetivo avaliar leis rígidas antitabagistas adotadas em um estado americano e não nos demais. Com isso, houve condições de se avaliar a política criando um contrafatual com base na evolução do consumo nos demais estados. Isso seria semelhante ao caso de Fortaleza, que implementou a política de congelamento de preços e não foi seguida pelas demais RMs. Assim, essas regiões podem contribuir para a construção de uma curva contrafatual da variável de interesse, utilizando características e tendências ponderadas para se comparar com a curva de Fortaleza pós-tratamento.

No caso de impactos sobre percentual de famílias com gasto em transporte coletivo urbano e transporte individual, utilizaram-se dados da POF/IBGE 2003 e 2009. Utilizou-se a metodologia de avaliação de programas *dif-in-dif*. Para o desenvolvimento do modelo, foi seguido como referencial o artigo de David Card, que trata da avaliação do impacto do aumento do salário mínimo em um determinado estado americano (Card e Krueger, 1994). Com dados de antes e depois de dois períodos, aplica-se o modelo para avaliar o impacto descontando as tendências observadas nos grupos de controle – no caso, os demais estados não tratados. Da mesma forma, utiliza-se essa metodologia para o caso de Fortaleza, considerando-se que as demais RMs se constituem nos grupos de controle. Mais detalhes dessas metodologias econométricas são apresentados ao longo do texto.

Dessa forma, o estudo apresenta, além desta introdução, seção sobre panorama geral do TPU e argumentos básicos para defesa da implementação de medidas de redução tarifária; seção sobre a estrutura de custeio e subvenções dos sistemas de transporte público, discutindo as distorções do modelo atual de financiamento da operação via tarifa; e seção tratando da avaliação das políticas adotadas na cidade de Fortaleza de congelamento/redução dos preços das tarifas dos ônibus urbanos. Ao final do artigo, são apresentadas uma conclusão com os principais pontos discutidos e a bibliografia utilizada nas discussões e avaliações.

2 PANORAMA GERAL E JUSTIFICATIVA PARA ADOÇÃO DE POLÍTICAS DE REDUÇÃO TARIFÁRIA DO TPU

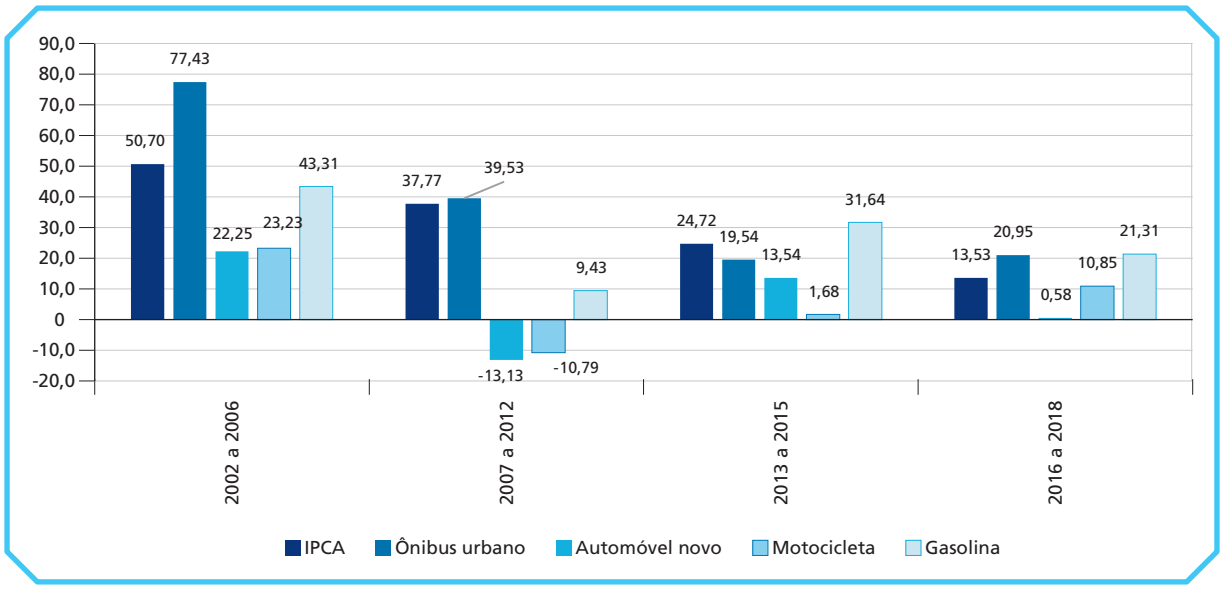
De acordo com os dados da NTU, os sistemas de ônibus urbanos vêm perdendo demanda gradativamente. Dados do anuário mostram que, nos últimos 25 anos, os sistemas perderam cerca de 25% da demanda equivalente, e as tendências sempre foram de queda do volume de passageiros, com raríssimas exceções em períodos de curto espaço de tempo (NTU, 2019). Outra exceção neste contexto são os sistemas metroferroviários, que, ao contrário dos ônibus, tiveram aumento de demanda naquele período em função do crescimento da malha de trilhos e da própria degradação das condições de tráfego das cidades – os trens apresentam vantagem competitiva de não compartilhamento da via com veículos sobre pneus. O problema é que a rede metroferroviária é pouco abrangente e atende a menos de 5% da demanda de transporte público urbano no Brasil, o que impacta pouco as condições de mobilidade da população.

Ao mesmo tempo que a demanda do transporte coletivo público caiu nos últimos anos, houve uma explosão de produção e vendas de automóveis e motocicletas no país, fruto de políticas de estímulo à comercialização desses veículos (Carvalho, 2016a). Além do aumento do transporte individual, pode-se atribuir essa perda de demanda do sistema público ao processo de encarecimento das tarifas de TPU. O gráfico 1 mostra esse fenômeno. De todos os períodos analisados, apenas em 2013 e 2014 não houve aumento real do preço das passagens de transporte público no Brasil; em todos os demais períodos, as tarifas subiram mais que a inflação. Para piorar, houve políticas de contenção dos preços da gasolina aliadas ao barateamento de insumos importantes do transporte individual. Encarecimento do TPU com barateamento do transporte individual resultaria, consequentemente, em perda de demanda do TPU e degradação de sua oferta.

GRÁFICO 1

Variação do IPCA, das tarifas de ônibus e dos insumos do transporte privado motorizado no Brasil (2002-2018)

(Em %)



Fonte: IPCA/IBGE.

Elaboração do autor.

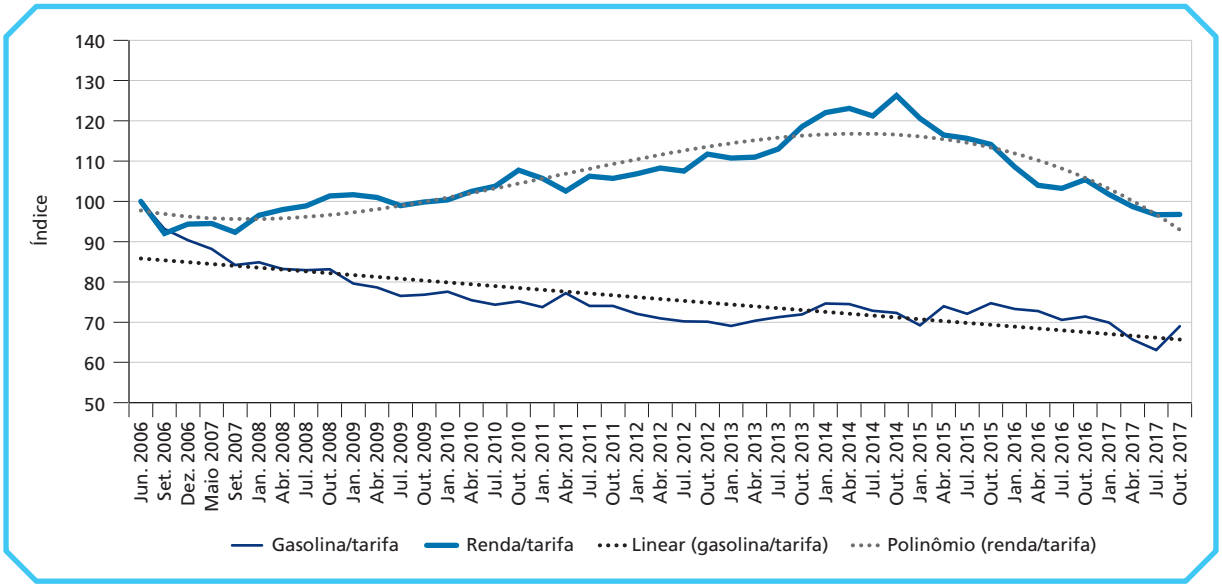
Obs.: IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo.

O encarecimento das tarifas de TPU em relação ao transporte individual também pode ser visualizado no gráfico 2, que apresenta a relação entre o preço da gasolina (principal insumo do transporte individual motorizado) e o preço médio das tarifas de ônibus desde 2006. A tendência é clara de encarecimento do TPU em relação ao transporte privado (gasolina) ao longo dos anos.

Essa relação entre gasolina e tarifa de TPU é importante porque o custo desse combustível é a principal referência no processo de escolha modal por parte de usuários do transporte individual. O custo de aquisição de veículos não interessa muito na hora da escolha da modalidade pelos usuários no dia a dia, pois esses custos já foram incorridos e estão mais ligados a questões de *status* e variação patrimonial, mas o preço da gasolina é fundamental nesse processo. Se a gasolina fica muito barata em relação ao preço das tarifas, o uso do transporte individual motorizado se intensifica, ocasionando grandes perdas para o TPU. O gráfico 2 mostra que é exatamente isso que tem ocorrido no Brasil nos últimos anos.

GRÁFICO 2

Relação das tarifas de ônibus urbanos com o preço da gasolina e a renda média da população no Brasil (2006-2017)



Fontes: ANTP e Sistema IBGE de Recuperação Automática (Sidra).
Elaboração do autor.
Obs.: Jun. 2006 = 100.

O gráfico 2 também mostra uma relação de crescimento da renda em relação à tarifa de TPU até 2015, indicando que o aumento da renda tornou o TPU mais acessível até aquele ano. Isso ocorreu porque houve forte aumento de renda no período, mas, normalmente, quando há aumento de renda, observa-se um deslocamento maior de demanda para o transporte individual, pois os gastos com essa modalidade são mais elásticos (Carvalho, 2014) do que os com TPU – à medida que a renda aumenta, aumenta mais que proporcionalmente o gasto com o transporte individual. Como a gasolina ficou mais barata do que as tarifas no período, isso reforçou ainda mais o deslocamento de demanda para o transporte individual.

Ao mesmo tempo que o transporte individual cresce, as externalidades negativas crescem junto. No Brasil, são mais de 40 mil mortes por ano nos acidentes de trânsito, que, com as cerca de 300 mil vítimas com lesões graves, representam aproximadamente R$ 50 bilhões de reais por ano à sociedade brasileira (Carvalho, 2015). Vale destacar as mortes por acidentes com motocicleta, que há vinte anos não passavam de 1 mil mortes por ano e agora estão quase atingindo o patamar de 15 mil mortes/ano, de acordo com os dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus – Ministério da Saúde).[1] A transferência de demanda do TPU

1. Disponíveis em: <https://bit.ly/3z2ZSbb>.

para o individual ocorre principalmente com transferências de viagens para aquele modal, visto que esse mercado é bastante sensível ao preço da tarifa do transporte público.[2]

As emissões de poluentes veiculares também são crescentes, principalmente os gases de efeito estufa (CO2eq.), que, segundo relatório do Ministério do Meio Ambiente, cresceu mais de quatro vezes desde 1980 (Brasil, 2011), assim como vários poluentes locais (CO, HC, NOx, mat. particulado etc.) que são responsáveis por cerca de 5 mil mortes por ano na RM de São Paulo (Saldiva, 2018).

Os congestionamentos urbanos que se acirraram nos grandes centros urbanos com o crescimento da frota de automóveis e motocicletas provocam grandes perdas econômicas, estimadas entre 1% a 3% do PIB, segundo vários estudos internacionais (The hidden..., 2018; Fleming, 2019). Estudos do Ipea (1998) e, mais recentemente, da Fundação Getulio Vargas – FGV (Cintra, 2014) também chegaram a patamares semelhantes para o Brasil.

Dessa forma, aliadas a outras políticas de melhoria do sistema de transporte público – como os investimentos em infraestrutura –, a contenção e até mesmo a redução dos preços das passagens de transporte público são muito importantes para implementação de políticas de mobilidade sustentáveis e promoção de inclusão social. Um dos desafios que se enfrenta atualmente para implementação de políticas de modicidade tarifária é o modelo de financiamento operacional dos sistemas de ônibus urbanos fortemente calcado pela arrecadação tarifária.

3 POLÍTICAS DE REDUÇÃO TARIFÁRIA DO TPU E AVALIAÇÃO DOS SEUS IMPACTOS

Conforme apresentado no gráfico 1, os sistemas de TPU no Brasil apresentaram tendência de aumento real dos preços das tarifas entre 2002 e 2018. O ano de 2013 foi talvez o único momento em que ocorreu uma redução (ou congelamento, em alguns casos) generalizada dos preços dos serviços de ônibus urbanos e, consequentemente, das demais modalidades de transporte urbano. Mais de cem cidades brasileiras reduziram os preços das passagens naquela ocasião (Veja..., 2013) devido às fortes pressões populares. A União, também pressionada, eliminou a cobrança do Programa de Integração Social (PIS) e da Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (Cofins) dos serviços de transportes urbanos na época (Medida Provisória nº 617/2013).

2. Tarifas de transporte público altas viabilizam a transferência de usuários para uso de motocicletas, visto que os preços altos viabilizam a compra a prazo e o abastecimento desses veículos (Gonçalves, 2015).

Com as pressões populares, os prefeitos não tiveram outra opção a não ser congelar os preços, cancelando os aumentos dados antes das manifestações, ou, em muitos casos, reduzir o valor das tarifas de forma discricionária. Em geral, os prefeitos usaram recursos do orçamento público para promover essas reduções, seja pela forma direta, via aumento das subvenções, seja pela forma indireta, pela redução dos tributos incidentes sobre os operadores de transporte (ISS, Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS nos sistemas metropolitanos, ICMS sobre o *diesel* utilizado pelas empresas). O quadro 2 apresenta algumas dessas situações.

QUADRO 2

Redução tarifária e medidas adotadas pelos prefeitos para esse objetivo (2013)

Sistema municipal de TPU	Medida adotada para redução/congelamento das tarifas
São Paulo	Aumento do subsídio pela prefeitura
Campinas	Subsídio da prefeitura
Belo Horizonte	Eliminação da taxa de gerenciamento e redução do ISS incidente sobre as tarifas
Rio de Janeiro	Subsídio pago pela prefeitura
Goiânia	Decisão judicial com formação de passivo no contrato de concessão
Porto Alegre	Judicialização com posterior supressão do ISS incidente sobre a tarifa
Recife	Decisão discricionária unilateral com formação de passivo contratual
João Pessoa	Desoneração tributária das operadoras de transporte
Cuiabá	Desoneração PIS/Cofins
Teresina	Desoneração PIS/Cofins
Aracaju	Desoneração PIS/Cofins
Manaus	Desoneração PIS/Cofins e revisão unilateral da planilha
Curitiba	Subsídio pago pela prefeitura

Elaboração do autor.
Obs.: Municípios selecionados brasileiros.

Vale ressaltar que, após esse período de intensas manifestações populares, as tarifas voltaram a subir acima da inflação, conforme visto no gráfico 1. Como muitas dessas medidas foram discricionárias, sem embasamento econômico, nos reajustes posteriores, sem a pressão da população, os prefeitos em geral recompuseram as perdas momentâneas orçamentárias, no caso de subvenções realizadas, e também dos operadores de transporte, no caso de reajustes unilaterais realizados, reajustando as tarifas acima da inflação. No caso das subvenções temporárias oportunistas, vale destacar que isso ocorre em função da instabilidade política de políticas de reduções via orçamento público. Se houvesse constituição de fundo específico para esse fim, com recursos próprios aprovados em lei, essa política poderia ser mais consistente e perene.

Contudo, independentemente da forma de se promover políticas de redução tarifária (distribuição do custo), sempre há questionamentos sobre os benefícios de uma política como essa. Quais os ganhos para a economia em relação ao comportamento de variáveis macroeconômicas como desemprego e inflação, por exemplo? E os indicadores operacionais dos sistemas de transporte, como passageiros transportados? E os impactos sobre a renda dos mais pobres? E quais os impactos sobre a política da mobilidade sustentável? São questões importantes que justificariam medidas como essa, mas que muitas vezes os gestores públicos não têm base teórica ou empírica suficiente para a tomada de decisão.

As reduções tarifárias ocorridas em 2013 não são muito adequadas para realizar essas inferências, tendo em vista que houve reduções generalizadas no país, de forma que não haveria base comparativa (cidade sem reduções tarifárias). Além do mais, as medidas foram pontuais e de curto período de tempo, o que inviabilizaria a avaliação da política, considerando-se que alterações econômicas e sociais ocorrem em espaços de tempo maiores.

Para viabilizar as avaliações dessas políticas, buscaram-se regiões importantes economicamente que implementaram medidas de reduções tarifárias no TPU em períodos de maior prazo. Observou-se que a cidade de Fortaleza-CE implementou uma política de congelamento de preço entre 1º de dezembro de 2004 e 25 de maio de 2009. Apesar de não ter sido redução propriamente dita, o simples fato de não recompor a inflação da tarifa do TPU ano após ano significa, na prática, pequenas reduções gradativas de preço no valor da inflação medida anualmente.

Para manter o preço da tarifa congelado, em julho de 2006, a prefeitura reduziu a alíquota do ISS das empresas operadoras de transporte de 4% do faturamento (arrecadação de tarifas) para 2%. Essa medida permitiu, também, a criação da tarifa social no último domingo de cada mês, quando a tarifa é reduzida de R$ 1,60 para R$ 1,00.

Para efeito de estudo, a vantagem desse caso é que as demais RMs não promoveram essa política; assim, podem-se realizar as comparações entre as RMs como se fossem um processo de avaliação dos efeitos de um experimento social.

Para tentar descobrir se houve impacto sobre a taxa de inflação e desemprego, utilizou-se o método econométrico de controle sintético (Abadie, Diamond e Hainmueller, 2010). Esse método é adequado para avaliação de resultados de políticas adotadas em determinadas regiões (países, estados, cidades etc.) comparativamente a regiões similares que não adotaram essas políticas. A ideia do método de controle sintético é criar uma região sintética composta pela média ponderada das regiões comparativas, de forma que essa região fictícia seja similar à região estudada e possa servir de contrafatual das políticas adotadas na região objeto de estudo – o contrafatual construído pelo método que permite visualizar o comportamento da variável de estudo na região considerada, caso não tivesse sido implementada a política em foco. Assim, pôde-se comparar o comportamento da variável de estudo naquela região após a implementação da política com o calculado no contrafatual (região sintética). A diferença calculada é uma inferência sobre o resultado da política.

Abadie, Diamond e Hainmueller (2010) aplicaram essa metodologia, por exemplo, na avaliação do programa antitabagista adotado na Califórnia, em 1988. Como o programa só foi adotado naquele estado, eles utilizaram a metodologia de controle sintético para verificar o resultado dessas políticas sobre as vendas *per capita* de cigarro. Os autores encontraram fortes reduções em relação aos valores obtidos no contrafatual, Califórnia *sintética*, construídos a partir dos dados dos demais estados que não adotaram esse programa antitabagista.

Neste trabalho, procurou-se seguir a metodologia adotada por Abadie, Diamond e Hainmueller (2010) na avaliação do programa antitabagista californiano para aplicação no caso de avaliação dos efeitos do congelamento (redução ao longo do tempo) das tarifas de transporte público coletivo urbano ocorrido em Fortaleza no período entre 2004 e 2009. Dessa forma, deseja-se inferir se essa política de congelamento de preços da tarifa do TPU trouxe algum impacto sobre as taxas de desemprego e de inflação observadas na RM de Fortaleza no período considerado. Objetivou-se também conhecer o impacto sobre a demanda de transporte público por essa política e as condições de sustentabilidade do sistema de mobilidade.

Para construir o contrafatual (Fortaleza *sintética*), foram utilizados dados de várias RMs brasileiras e, quando não disponíveis alguns deles, foram utilizados dados dos estados. Dessa forma, foi construída uma base contendo informações diversas no período 2001-2015 já mostradas no quadro 1.

3.1 Avaliação dos impactos sobre a inflação

O transporte público é um item importante na composição da cesta do cálculo inflacionário. Em outubro de 2019, por exemplo, a tarifa de transporte público teve um peso médio de 7,5% sobre o INPC no âmbito nacional. Em Fortaleza, o peso observado nesse mês foi de 6,85% na composição do índice da inflação medida pelo INPC (tabela 1). Dessa forma, uma política de congelamento de tarifas de ônibus urbanos, com reflexos sobre os demais sistemas de transportes públicos, provoca redução direta no valor da inflação da área de abrangência da medida durante o período de congelamento de preços. A questão adicional colocada é se as políticas de redução tarifária do TPU provocam algum efeito indireto sobre a inflação.

Como se sabe, o transporte público também é um insumo importante na produção de bens e serviços, visto que as empresas empregadoras arcam com parte dos custos de transporte dos seus empregados. Assim, espera-se que o efeito sobre a inflação seja maior do que o efeito direto apresentado anteriormente.

TABELA 1
Peso do item *transporte público* na composição do índice de inflação do INPC (out. 2019)
(Em %)

RM	TPU	Gasolina	Álcool
Belém-PA	7,9725	1,8048	–
Fortaleza-CE	6,8509	1,8857	–
Recife-PE	7,0491	1,7669	0,1384
Salvador-BA	8,2232	2,3418	0,2714
Belo Horizonte-MG	5,8851	4,0433	0,2333
Grande Vitória-ES	5,9067	2,9959	0,1152
Rio de Janeiro-RJ	13,7138	1,7349	0,345
São Paulo-SP	8,2149	3,1957	0,9665
Curitiba-PR	5,3532	4,0637	0,7332
Porto Alegre-RS	5,0364	4,9666	0,3241

Fonte: Sidra/IBGE. Disponível em: <https://bit.ly/3a1Eusy>.

Para aplicar a modelagem de controle sintético para a avaliação do efeito do congelamento das tarifas sobre a inflação em Fortaleza, optou-se por utilizar um modelo dinâmico, com vetor autorregressivo de primeira ordem – VAR (1) –, no processo primário de modelagem de previsão

da inflação – ajuste das curvas e construção do modelo contrafatual no âmbito das regiões metropolitanas. Segundo Hamilton (1994), um vetor autorregressivo de ordem p – VAR (p) – é a forma reduzida de um modelo dinâmico de equações simultâneas e pode ser expresso como:

$$y_t = c + \sum_{i=1}^{p} \Phi_i y_{t-i} + \varepsilon_t$$

em que, yt representa um vetor (*n* x 1) com valores das *n* variáveis incluídas no modelo, e εt é $iid \sim N(0,\Sigma)$. Arruda e Brito (2017) trabalharam com variáveis defasadas de inflação, PIB e variáveis financeiras/monetárias (M1 e juros) para fazer previsão da inflação em Fortaleza. Como este trabalho foca as diferenças regionais, não foi considerado no modelo variáveis de âmbito nacional, como as financeiras/monetárias utilizadas por eles. O efeito dessas variáveis nacionais se apresenta em todas as regiões, o que as torna inadequadas para análises puramente comparativas inter-regionais. Assim, criou-se um modelo VAR com variáveis regionais que pudessem explicar as diferenças idiossincráticas no cálculo da inflação para ser aplicado no modelo de controle sintético. As variáveis escolhidas foram a taxa de inflação das RMs com uma defasagem, além das taxas de variação do PIB regional e da taxa de desemprego regional, com defasagem ou não, de acordo com o modelo considerado. Utilizou-se a taxa de desemprego como variável preditiva por ser um índice regional e também por apresentar relação no curto prazo com a inflação de acordo com o referencial teórico, abarcando a curva de Philips.[3]

Consideraram-se vários modelos de ajuste de curvas tratadas e sintéticas, e o que apresentou melhor aderência foi o modelo utilizando uma variável de inflação defasada com variável temporal de crescimento do desemprego e do PIB.[4] Observa-se, pela tabela 2, que o modelo sintético (Fortaleza *sintética*) apresentou forte aderência dessas variáveis à Fortaleza tratada. A tabela A.1, disponibilizada no apêndice deste estudo, apresenta os pesos utilizados para as RMs no processo de construção da Fortaleza *sintética*.

3. No curto prazo, existiria um *trade-off* entre inflação e desemprego, no qual quanto maior fosse o desemprego, menor seria a inflação e vice-versa. Isso ocorre porque, se o desemprego fosse elevado, haveria um excesso de oferta de mão de obra na economia, pressionando os salários para baixo e, consequentemente, também a inflação.

4. O objetivo do método é achar uma modelagem explicativa factível para a variável de resultado (inflação) que apresente a maior aderência possível entre a Fortaleza *sintética* e a real. A maior aderência é caracterizada pela minimização do erro quadrático médio de previsão da variável de resultado (inflação) no período anterior ao tratamento (2001-2004).

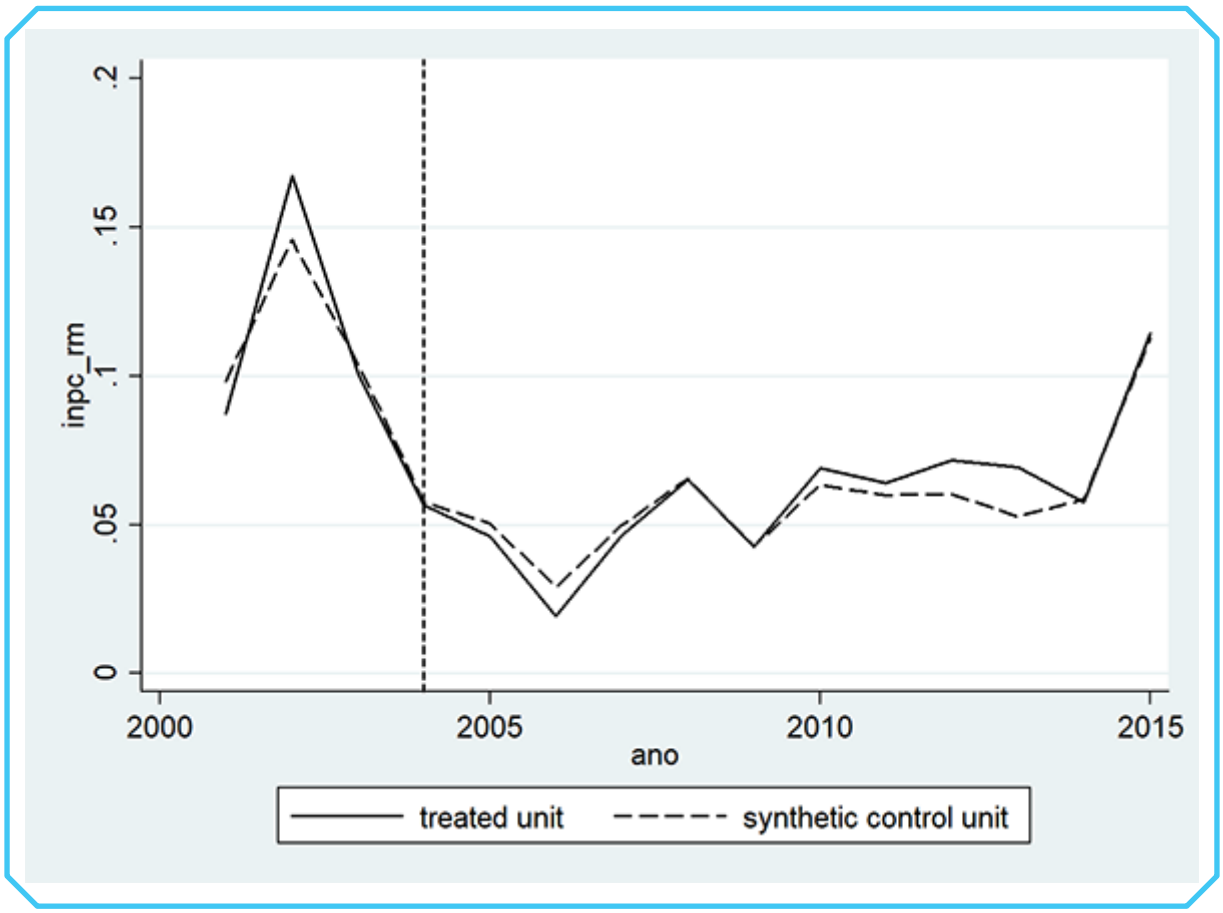
TABELA 2
Aderência entre os preditores do modelo sintético e tratado

Variável	Tratado	Sintético
Tx desemprego	1,047592	1,048401
TX PIB	1,9665	1,968428
INPC 1ª defasagem	0,480869	0,4815411

Fonte: Resultados da modelagem sintética no *software* Stata.
Elaboração do autor.

O gráfico 3 apresenta os resultados dos impactos inflacionários calculados no modelo sintético utilizado. Observa-se que, desde 2004, quando começou o congelamento dos preços da tarifa do transporte, há um descolamento da curva de inflação da Fortaleza *sintética* (contrafatual) e da Fortaleza tratada. Essa diferença é justamente o impacto da medida nesta variável. A partir de 2009, quando já não havia mais congelamento de tarifa, a curva de inflação da RM de Fortaleza apresentou tendência de forte crescimento, superando inclusive a curva contrafatual, indicando mais uma vez a evidência do forte impacto da medida no período adotado.

GRÁFICO 3
Evolução do INPC acumulado em Fortaleza dos modelos tratado e sintético (2001-2015)



Fonte: Dados da modelagem sintética utilizada no trabalho.
Elaboração do autor.
Obs.: Gráfico reproduzido em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Quanto ao questionamento sobre os efeitos indiretos da redução tarifária do transporte público sobre a inflação, a tabela 3 apresenta evidências de que realmente ocorreu esse efeito na RM de Fortaleza. Durante os anos de 2005 e 2007, quando estava em plena vigência o programa de congelamento tarifário, o impacto inflacionário medido pelo modelo econométrico (*Y* tratado - *Y* sintético) foi maior em módulo do que o impacto direto calculado pela redução tarifária no ano, representada pela inflação do ano multiplicada pelo peso do transporte público no cálculo inflacionário. Por exemplo, em 2006, o impacto direto da redução tarifária devido ao congelamento de preço naquele ano foi de 0,001 ponto percentual – p.p. (inflação do ano de 3,16% x peso do TPU de 6%), enquanto no modelo sintético desenvolvido houve impacto de -0,01 p.p. Esse impacto maior entre a inflação de Fortaleza pós-congelamento de

preços do TPU e a Fortaleza contrafatual (sem congelamento) medido pelo modelo sintético é uma evidência de que, em situações de redução tarifária no transporte, há um efeito positivo sobre a inflação maior do que seu efeito direto gerado pela participação desse item na cesta de cálculo do índice inflacionário.

TABELA 3
Resultados dos impactos inflacionários diretos e medidos pelos resultados do modelo sintético em Fortaleza (2004-2009)

Ano	Impacto medido: diferença Ytrat - Ysin	IPCA	Inflação IPCA do ano (%)	Impacto direto da redução tarifária[1] (6% x inflação do ano)
2004	-0,00104379	2398	–	–
2005	*-0,00433698*	*2535*	*5,71*	*0,003427857*
2006	*-0,01012839*	*2615*	*3,16*	*0,001893491*
2007	*-0,00334528*	*2731*	*4,44*	*0,002661568*
2008	*-0,00057867*	*2892*	*5,90*	*0,003537166*
2009	-0,00011254	3017	4,32	0,002593361

Fonte: Dados da modelagem sintética utilizada no trabalho.
Elaboração do autor.
Nota: [1] Peso da tarifa de ônibus no IPCA da RM de Fortaleza x a inflação observada naquela região.
Obs.: As células em itálico se referem ao período em que houve congelamento tarifário.

Essa constatação é relativamente importante para sustentar medidas de oneração do preço da gasolina com vistas à formação de um fundo de financiamento operacional do TPU com esses recursos. A base para criação dos chamados *green taxes* (Tišma, Pisarović e Jurlin, 2003) sobre os combustíveis fósseis é justamente taxar (encarecer) os sistemas que geram mais externalidades negativas (transporte individual) para financiar os sistemas mais limpos (transporte coletivo público).

No caso da taxação da gasolina, que atende principalmente ao transporte individual, a alegação que se faz é sobre o impacto inflacionário da medida. No entanto, medidas como esta, associadas à redução da tarifa de transporte coletivo público, podem trazer impacto positivo sobre a inflação, visto que o peso da gasolina é menor do que o peso do transporte coletivo na composição dos índices inflacionários. Além disso, como visto anteriormente, há ainda o efeito indireto da redução tarifária do transporte coletivo sobre a inflação, que potencializa os ganhos de políticas de subsídio cruzado como essa. No caso da gasolina, pode-se inferir que esse efeito indireto é insignificante, tendo em vista que o combustível que tem peso na matriz de cargas é o *diesel*.

3.2 Avaliação de impacto sobre o desemprego

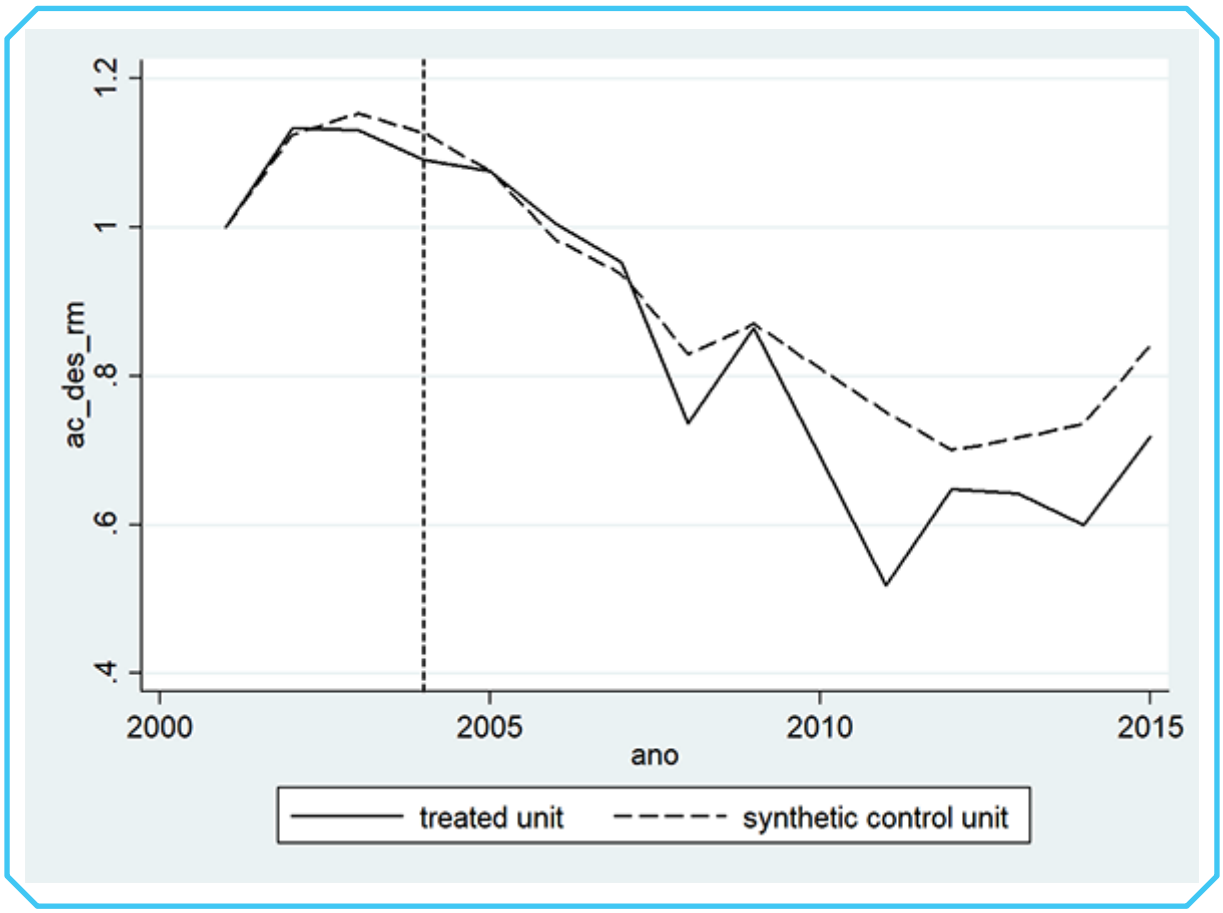
Vários artigos procuraram aprofundar-se a respeito das relações entre as variáveis socioeconômicas das famílias e o nível de desemprego e inatividade. Inicialmente, Menezes-Filho e Picchetti (2000) buscaram analisar o impacto de diversas características socioeconômicas sobre as probabilidades de emprego e inatividade, e, posteriormente, Oliveira, Scorzafave e Pazello (2009) atualizaram dados acrescentando outras variáveis, com destaque para escolarização, idade e também gênero e raça. Neste estudo, o modelo utilizado procurou também trabalhar com essas variáveis socioeconômicas, mas agregadas no nível municipal, visto que a investigação se referia à comparação entre municípios. Contudo, como o objetivo da modelagem primária na metodologia de controle sintético é achar curvas que melhor se ajustem na fase pré-tratamento entre as cidades *sintética* e *real*, não necessariamente as variáveis socioeconômicas das famílias agregadas deveriam ser consideradas. O objetivo da modelagem primária não é explicar o fenômeno pela análise dos coeficientes tentando encontrar relações de causa e efeito, mas, sim, criar curvas aderentes entre si na fase pré-tratamento que possam servir de base para se explicitar a diferença entre elas após o início do tratamento (política pública).

Samary (2017) descreveu na sua dissertação a relação existente entre o crescimento do PIB e o aumento dos empregos, posto que, com o aquecimento da economia, há uma maior demanda por mão de obra. Assim, trabalhou-se também com a variável PIB regional e PIB *per capita* regional neste estudo, a fim de explicar as diferenças observadas nos índices de desemprego entre as RMs consideradas no modelo de controle sintético.

Dessa forma, para aplicar a metodologia de controle sintético, utilizou-se como modelo primário o modelo de previsão que usa como preditores o logaritmo do PIB das RMs e as variáveis defasadas em um ano do próprio índice de desemprego das RMs e dos seus PIB *per capita* e taxa de inflação. A defasagem se explica em função do efeito retardado que as políticas imprimem em relação às taxas de desemprego.

Pelo gráfico 4, com as curvas do modelo econométrico para os dados da Fortaleza *tratada* e da Fortaleza *sintética*, pode-se observar que, após o congelamento de preços das tarifas do TPU, não houve efeito direto sobre o desemprego nos primeiros anos. No entanto, a partir de 2007, a curva tratada (Fortaleza) ficou abaixo da curva da taxa de desemprego acumulada contrafatual (Fortaleza sintética). Isso é uma evidência de que há um certo efeito de médio e longo prazos sobre os índices de desemprego com a adoção de medidas de redução tarifária do transporte público.

GRÁFICO 4
Evolução do desemprego acumulado na RM de Fortaleza considerando os modelos tratado e sintético (2001-2015)



Fonte: Dados da modelagem sintética utilizada no trabalho.
Elaboração do autor.
Obs.: Gráfico reproduzido em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Na tabela 4, os preditores apresentam ótima aderência entre os modelos tratado e sintético na fase pré-tratamento. Isso indica um ajuste razoável das curvas *tratada* e *contrafatual* e a possibilidade de análise comparativa na fase do tratamento (período em que ocorreu a política de redução tarifária).

TABELA 4
Aderência entre os preditores do modelo sintético e tratado da modelagem de controle sintético da taxa de desemprego acumulada em Fortaleza

Variável	Tratado	Sintético
Lnpibper	8,684342	8,78587
lag desemprego	1,031123	1,030941
lag pibper	1,595406	1,605787
lag inpc	0,480869	0,483339

Fonte: Dados da modelagem sintética utilizada no trabalho.
Elaboração do autor.

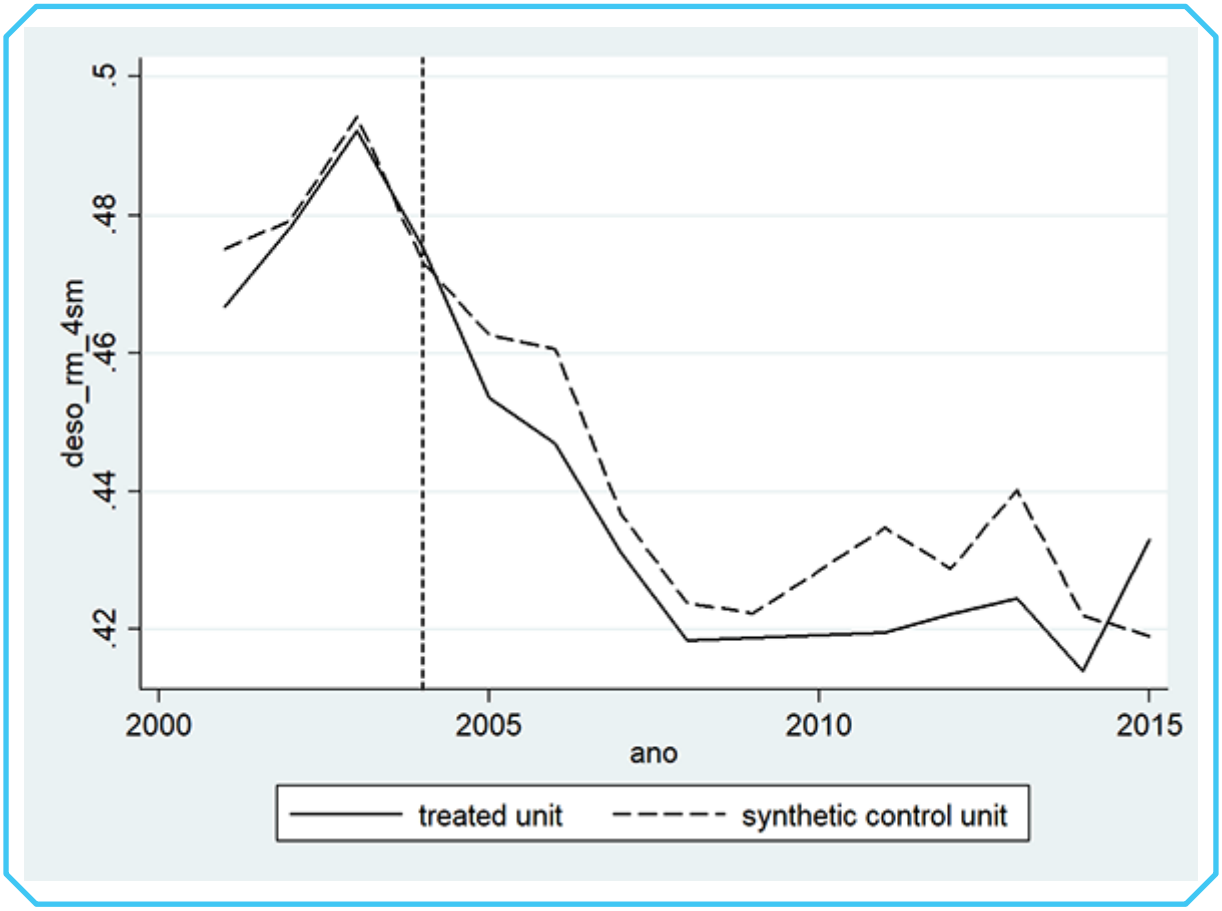
Vale ressaltar que os dados de desemprego utilizados foram dados agregados para toda a população. A hipótese é que a redução tarifária impacte mais o emprego de menor remuneração, visto que o transporte coletivo atende majoritariamente à população de baixa renda. Assim, buscou-se também rodar essa modelagem utilizando uma base de dados de desemprego das pessoas de baixa renda. A hipótese é que o efeito da redução tarifária em relação ao desemprego destas pessoas seja mais significante e se configure mais no curto prazo do que observado com os índices gerais.

Para montar a base de dados, utilizaram-se dados das PNADs 2001 a 2015 da população desocupada das RMs brasileiras com idade acima de 15 anos pertencentes às classes D e E – renda domiciliar de até quatro salários mínimos (SMs). Da mesma forma anterior, considerando apenas a população de baixa renda, aplicou-se a modelagem de controle sintético sobre a variável taxa de desocupação (população não ocupada/população total) cujos resultados são apresentados no gráfico 5. Utilizaram-se como variáveis preditoras o logaritmo do PIB *per capita*, além de variáveis defasadas em um ano do PIB *per capita*, a inflação e a própria taxa de desocupação da população de baixa renda.

Observa-se que, até 2005, as curvas tratada e sintética apresentaram ótima aderência (tabela 5), e, a partir desse ano, houve uma redução da população desocupada na curva tratada em relação à curva sintética, indicando exatamente o previsto na hipótese: houve um efeito positivo da política de congelamento da tarifa do TPU sobre a taxa de desocupação das populações de baixa renda (redução da desocupação após a medida). Observa-se, ainda, que esse efeito se inicia no curto prazo e vai se ampliando ao longo do tempo em função dos novos congelamentos. Mesmo após o congelamento das tarifas, o efeito perdurou durante algum tempo em relação às demais RMs, indicando a efetividade da medida para as populações de baixa renda.

GRÁFICO 5

Evolução da taxa de desocupação da população de baixa renda[1] na RM de Fortaleza considerando os modelos tratado e sintético (2001-2015)



Fonte: Dados da modelagem sintética utilizada no trabalho.

Elaboração do autor.

Nota: [1] Até 4 SMs de renda domiciliar.

Obs.: Gráfico reproduzido em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

TABELA 5

Aderência entre os preditores do modelo sintético e tratado da modelagem de controle sintético da taxa de desocupação em Fortaleza (2001-2015)

Variável	Tratado	Sintético
Lnpibper	8,684342	9,023067
lag1_ac_desoc	0,967917	0,965385
lag1_ac_pibper	1,595406	1,604338
lag1_ac_inpc	0,480869	0,51341

Fonte: Dados da modelagem sintética utilizada no trabalho.
Elaboração do autor.
Obs.: Pessoas com mais de 15 anos com renda familiar inferior a 4 SMs.

Esse efeito positivo sobre a empregabilidade dos mais pobres evidenciado no gráfico anterior pode ser visto pelo aumento da redução do percentual de desocupados desde 2005, quando o congelamento da tarifa já havia iniciado. A tabela 6 mostra o aumento da média móvel da diferença da desocupação dos mais pobres entre Fortaleza (*Yfor*) e Fortaleza *sintética (Ysint*), indicando um efeito positivo da redução tarifária sobre essa variável (desocupação dos mais pobres) sob a premissa de tudo mais constante (*ceteris paribus*). O interessante é que, pelo modelo, houve um efeito prolongado da média para além de 2009, que foi o ano de encerramento da política de congelamento de preços.

TABELA 6

Diferença da desocupação dos mais pobres entre Fortaleza (*Yfor*) e a Fortaleza *sintética* (*Ysint*) e média móvel dessa diferença (período *T* = 2 anos) (2001-2012)

Ano	Diferença (Yfor - Ysint)	Média móvel (T = 2) (%)
2001	-0,00838	–
2002	-0,00082	-0,46
2003	-0,00203	-0,14
2004	0,002147	0,01
2005	*-0,00903*	*-0,34*
2006	*-0,01366*	*-1,13*
2007	*-0,00547*	*-0,96*
2008	*-0,00534*	*-0,54*
2009	*-0,00356*	*-0,45*

(Continua)

(Continuação)

Ano	Diferença (Yfor - Ysint)	Média móvel (T = 2) (%)
2010	*-0,00931*	*-0,64*
2011	*-0,01506*	*-1,22*
2012	-0,00651	-1,08

Fonte: Dados da modelagem sintética utilizada no trabalho.
Elaboração do autor.
Obs.: As células em itálico apresentam o período no qual se observam os efeitos do congelamento tarifário.

3.3 Impacto sobre o volume de passageiros transportados

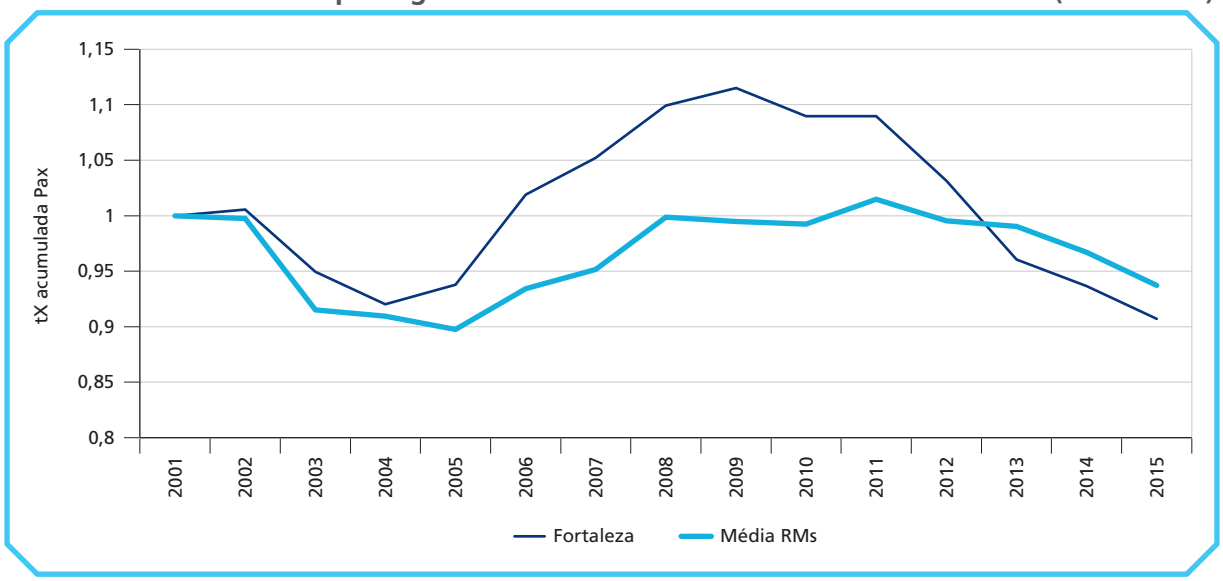
Como houve congelamento de preços das tarifas de Fortaleza, a redução tarifária ocorreu gradativamente, ano a ano, o que na prática significava redução tarifária do transporte à medida que os preços relativos desse segmento ficavam mais baixos pelo processo inflacionário. Há poucos estudos sobre elasticidade-preço do transporte público urbano. Litman (2004) fez levantamentos sobre essa variável em sistemas da Europa e Estados Unidos, chegando a valores em torno de -0,2. Sérgio Luís Ribeiro de Carvalho (2012) fez levantamentos de elasticidade-preço para o sistema de ônibus de Belo Horizonte após os períodos de reajustes de preços e chegou a valores um pouco menores dos levantados por Litman.

No período 2004-2009, houve um forte aumento de renda no Brasil, sendo que a renda das classes mais baixas subiu também fortemente em função da valorização do salário mínimo e do crescimento da economia, o que gera impactos positivos e negativos[5] sobre a demanda de transporte público (Carvalho, 2016b). Assim, a metodologia de controle sintético torna-se interessante nesse contexto, construindo um contrafatual que captaria os efeitos da alteração da demanda nesse período de pujança econômica.

Considerando-se a média dos volumes de passageiros das RMs como tendência, capturando esse efeito renda descrito, observa-se, no gráfico de volume de passageiros de Fortaleza x média das RMs (gráfico 6), que Fortaleza apresentou essa tendência no período de análise semelhante à média das demais RMs, mas apresentou ainda um crescimento de demanda do TPU superior ao observado nessa linha de tendência no período de congelamento de tarifas.

5. Os efeitos negativos do crescimento de renda se referem à substituição de viagens do transporte público para o transporte individual. Com o aumento de renda, mesmo famílias pobres passam a ter acesso a carros e motos e podem substituir as viagens. Em contrapartida, há maior quantidade de viagens realizadas pelos mais pobres, que, em sua maioria, utilizam transporte público.

GRÁFICO 6
Demanda média de passageiros das RMs x demanda do TPU de Fortaleza (2001-2015)



Fontes: Dados da ANTP (2018), NTU (2019) e gestores públicos.
Elaboração do autor.
Obs.: 2001 = 1.

Dessa forma, foi construído um modelo primário de ajuste de curva, como fase preliminar da modelagem sintética, considerando variáveis econômicas que impactam a demanda de transporte, como as taxas de crescimento do PIB, o desemprego e o nível de informalidade observados nas RMs. A explicação é que quanto maior a atividade econômica e a geração de empregos, maior é a movimentação das pessoas e, consequentemente, o volume de passageiros transportados nos sistemas, apesar do efeito negativo também quanto à transferência de viagens do transporte público para o individual. A tabela 7 mostra a proximidade das variáveis citadas geradas no modelo sintético em relação ao observado em Fortaleza. Os pesos adotados para construção desse modelo contrafatual estão apresentados na tabela A.2 do apêndice.

TABELA 7
Médias das variáveis tratadas e sintéticas utilizadas na modelagem de volume de passageiros transportados em Fortaleza

Variáveis (taxa acumulada)	Tratado	Sintético
PIB	2,105001	2,104834
Desemprego	0,9266182	0,926582
Informalidade	0,9008582	0,900852

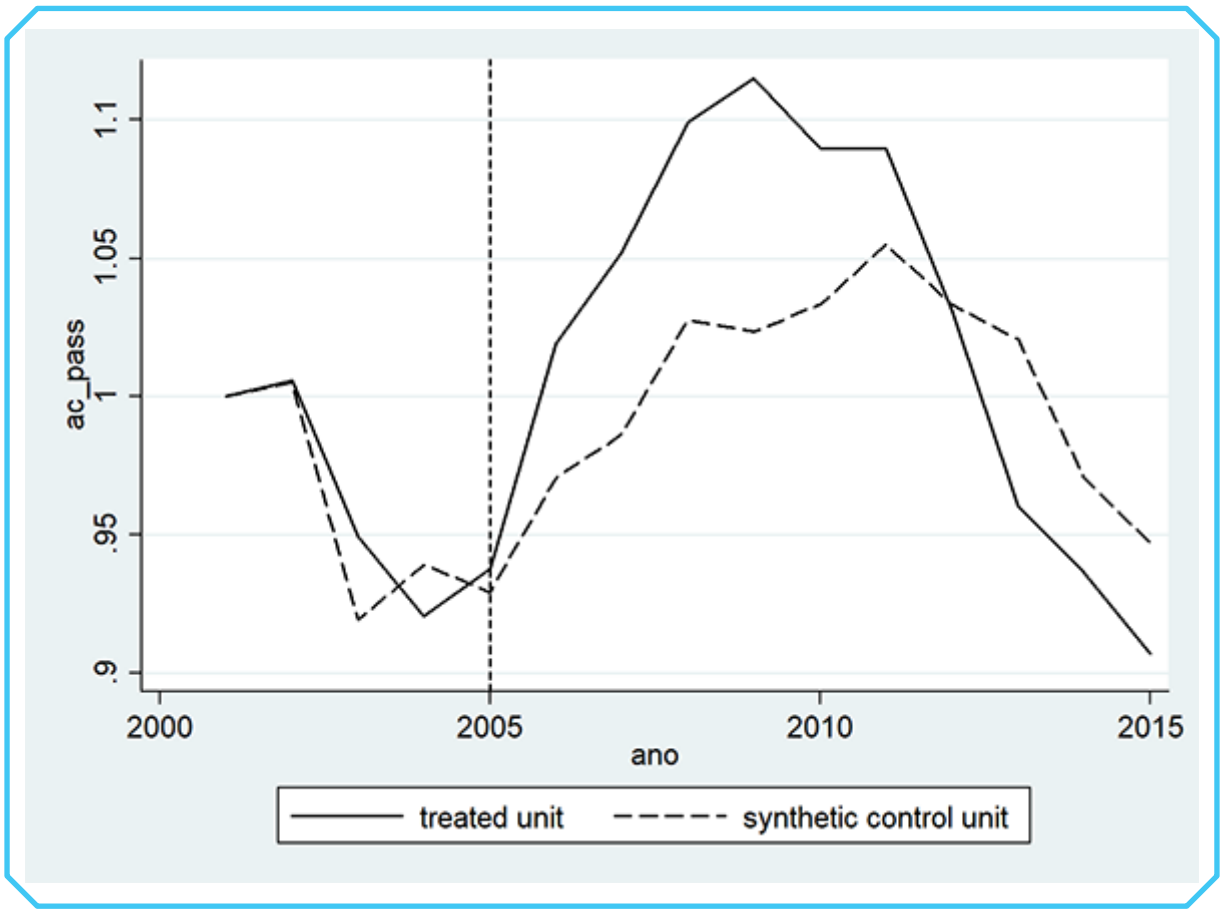
Fonte: Modelagem sintética no *software* Stata.

Observa-se, pelos resultados da modelagem sintética, que houve um efeito positivo, já esperado, sobre a demanda de passageiros transportados em Fortaleza desde 2005, que foi o primeiro ano de congelamento de preços. À medida que a tarifa foi ficando congelada, aumentando o efeito redutor da tarifa, a magnitude do crescimento da demanda foi aumentando (gráfico 7). Em 2009, com a volta do processo de reajuste periódico da tarifa de transporte público, a demanda voltou a cair, seguindo a tendência nacional, mas de acordo com o modelo, com uma velocidade maior do que as demais RMs, indicando o efeito do encarecimento das tarifas em função da recomposição de custos mais acentuada adotada como política daquele momento em diante.

A tabela 8 mostra os valores do ganho de demanda calculados pela metodologia de controle sintético, chegando a cerca de 9% o aumento de demanda em relação ao modelo contrafatual no último ano de redução de preços. Esses resultados indicam que políticas de redução tarifária podem apresentar resultados muito interessantes em termos de aumento da demanda de TPU e, consequentemente, de redução do transporte individual e suas externalidades negativas.

GRÁFICO 7

Evolução do volume de passageiros transportados em Fortaleza dos modelos tratado e sintético (2001-2015)



Fonte: Resultados da modelagem sintética utilizada no trabalho.
Elaboração do autor.

TABELA 8

Impactos sobre o volume de passageiros transportados de Fortaleza pela redução tarifária empreendida (2001-2015)

Ano	Diferença Ytrat - Ysin	Ysin	Impacto direto da redução tarifária (Ytrat - Ysin)/Ysin (%)
2001	0	1	–
2002	0,00048127	1,00521	0,0
2003	0,03023944	0,919181	3,3
2004	-0,0187723	0,939132	-2,0
2005	0,00844605	0,929272	0,9
2006	0,04850346	0,970491	5,0

(Continua)

(Continuação)

Ano	Diferença Ytrat - Ysin	Ysin	Impacto direto da redução tarifária (Ytrat - Ysin)/Ysin (%)
2007	0,06575085	0,986323	6,7
2008	0,07182208	1,027488	7,0
2009	0,09147971	1,023481	8,9
2010	0,05649933	1,033314	5,5
2011	0,0348421	1,054971	3,3
2012	-0,0017869	1,033302	-0,2
2013	-0,0603807	1,020756	-5,9
2014	-0,0340277	0,970572	-3,5
2015	-0,0404117	0,947433	-4,3

Fonte: Dados da modelagem sintética no *software* Stata.
Elaboração do autor.
Obs.: Modelo de controle sintético.

3.4 Impactos sobre a sustentabilidade do sistema de mobilidade urbana

Um resultado importante na avaliação de políticas de redução de preços dos transportes são os avanços em termos de sustentabilidade do sistema de mobilidade como um todo – ou seja, se as políticas promoveram o aumento da participação do transporte coletivo e a redução da participação do transporte individual na matriz modal de deslocamentos urbanos.

Obviamente, reduções dos preços dos transportes impactam positivamente a renda das famílias, principalmente as famílias mais pobres que são usuárias de transporte público. Contudo, pode impactar também as famílias que são usuárias de transporte privado, visto que, com tarifas de transporte mais baixas, essas famílias podem trocar viagens de automóveis por transporte público em função do seu menor custo, tornando o sistema mais sustentável tanto nos aspectos econômico e social quanto no ambiental. Assim, é importante investigar o comportamento do percentual de famílias que utilizavam o TPU e o transporte individual antes e depois da medida.

Como o período de redução tarifária do sistema de transporte público da cidade de Fortaleza ocorreu entre 2004 e 2009, utilizaram-se os dados da POF 2002/2003 e da POF 2008/2009 para se tentar fazer alguma inferência sobre variáveis de gasto das famílias. A primeira POF serviria de base de informações do período pré-tratamento, e a segunda, de base para o pós-tratamento – no caso, a redução tarifária do transporte.

A investigação do impacto sobre o percentual de famílias que usam TPU e transporte individual utilizou as variáveis da POF referentes ao percentual de famílias com gastos em TPU e também com gastos em gasolina/álcool. O gasto com gasolina é uma *proxi* do uso do transporte individual. Utilizou-se a metodologia econométrica *diferenças em diferenças* (*dif-in-dif* – DiD) para tentar quantificar o impacto do congelamento da tarifa sobre essas variáveis.

A metodologia DiD é adequada para se avaliarem os efeitos de um experimento social ocorrido durante um determinado período, utilizando informações de antes e depois do início deste experimento para análises comparativas entre os indivíduos que receberam o tratamento e os que não receberam (controle).[6] No caso, trabalha-se com dados agregados[7] no âmbito metropolitano, de forma que a RM tratada se refere a Fortaleza, sendo as demais RMs utilizadas como controle. Destacam-se como controle as regiões metropolitanas do Norte e Nordeste, que apresentam certa semelhança econômica e social com Fortaleza. Os percentuais de famílias das RMs que efetuam gastos com TPU e com gasolina foram obtidos pelo processamento das POFs 2003 e 2009, aplicando-se regressão linear simples (*ordinary least squares* – OLS) e painel com efeitos fixos (FE) para calcular o efeito da medida de acordo com o modelo:

$$Y_{it} = \lambda t_t + \rho Fortaleza_i + DDxTratamento_{it} + Ci + e_{it},$$

em que λ captura o efeito temporal, e *DD* é o estimador DiD que mede o efeito da política (*Y* tratado - *Y* controle). *Fortaleza* é uma *dummy* indicando a RM tratada, e *Tratamento* é uma *dummy* indicando o período *t* em que foi realizado o tratamento na RM tratada. Os termos *Ci* e e_{it} se referem aos efeitos fixos e temporais do erro.

3.4.1 Base de famílias que gastam com TPU

A primeira variável que se quer investigar é o percentual de famílias que efetuam gastos com transporte público urbano. A expectativa é que, com o congelamento de preços, esse percentual tenha crescido entre 2003 e 2009 em relação às demais RMs. Vale ressaltar mais uma vez que nesse período houve tendência de redução do percentual de famílias que usam o TPU, fruto do crescimento do transporte individual em função do forte aumento de renda das famílias no período.

6. Priorizou-se, neste caso, a metodologia DiD em função de as duas POFs (2003 e 2009) terem sido realizadas antes e depois da medida de congelamento de tarifas. Como não havia dados anuais das despesas orçamentárias das famílias (POF), o método do controle sintético tornou-se inviável neste caso.

7. Uma referência é o estudo de Card e Krueger (1994), que avaliou a influência do aumento do salário mínimo no nível de emprego dos estados americanos, trabalhando com dados de empregos em restaurantes na região afetada pelo aumento do SM e na região de controle.

Conforme já debatido, o aumento de renda provoca aumento de viagens, mas, em contrapartida, provoca também a transferência de viagens para o transporte individual. Pode-se inferir que ocorreram as duas coisas nas RMs brasileiras: houve aumento de viagens do transporte público, conforme visto na subseção anterior, tendo em vista que a camada mais pobre se deslocou mais (maior frequência de viagens, aumentando o volume de viagens do TPU), mas houve também outra camada da população, menos pobre do que a primeira, que se transferiu para o transporte individual, o que reduziu o percentual de famílias com gasto no TPU. Nesse aspecto, observa-se na tabela 9 que Fortaleza apresentou uma queda muito menor em relação às demais RMs do percentual de famílias que gastam com TPU, o que evidencia o efeito positivo do congelamento tarifário.

TABELA 9
Famílias que gastam com transporte coletivo (2002 e 2008)
(Em %)

RMs brasileiras	2002	2008	DiD
Belém	78,4	72,5	-5,94
Recife	63,7	57,1	-6,62
Salvador	74,7	67,1	-7,62
Fortaleza	58,8	57,1	-1,67
Belo Horizonte	68,8	63,0	-5,83

Fonte: Dados da POF 2002 e 2008.
Elaboração do autor.

Aplicando a metodologia DiD, observa-se uma tendência temporal negativa, indicando a perda geral de participação de mercado do TPU nas RMs brasileiras. Contudo, o estimador DiD é positivo, indicando que a redução tarifária em Fortaleza trouxe um efeito positivo para o mercado de transporte coletivo público. O modelo em painel de efeitos fixos utilizando como controle as RMs do Norte e Nordeste trouxe melhores resultados no teste *t*, com um valor do coeficiente de 0,14 p.p. Ou seja, a redução da tarifa em Fortaleza trouxe ganhos de 0,14 p.p. na proporção de famílias que utilizam o TPU. Sem essa medida, a perda de mercado do TPU seria muito maior.

TABELA 10

Modelo DiD para cálculo do impacto sobre o percentual de famílias que gastam com transporte coletivo (2002 e 2008)

	OLS		OLS sem S/SE		FE[1]		FE sem S/SE	
	Coeficiente	P-valor	Coeficiente	P-valor	Coeficiente	P-valor	Coeficiente	P-valor
Coef DD	0,11	0,43	0,14	0,34	0,11	0,06	0,14	0,01
Coef tempo	-0,04	0,39	-0,07	0,35	-0,04	0,04	-0,07	0,01

Fonte: Dados da POF 2002 e 2008.
Elaboração do autor.
Obs.: 1. RMs brasileiras.
2. Sem S/SE = desconsiderando os dados das capitais do Sul e Sudeste do Brasil.
Nota: [1] *Fixed effect* – regressão painel com efeitos fixos.

3.4.2 Base de famílias que gastam com gasolina e álcool

Utilizou-se como *proxi* do uso do transporte individual motorizado o gasto das famílias com combustível veicular gasolina e álcool. Pelos dados da POF (tabela 11), mesmo com tendência geral de estabilização do percentual de famílias que efetuam algum gasto com gasolina/álcool, Fortaleza apresentou queda significante da quantidade de famílias que fizeram esses gastos. É um indicativo de que a redução tarifária surtiu algum efeito sobre o transporte individual.

TABELA 11

Famílias que gastam com gasolina (2002 e 2008)

(Em %)

RMs brasileiras	2002	2008	DiD
Belém	11,7	13,1	1,32
Recife	18,8	17,3	-1,54
Salvador	19,7	20,2	0,43
Fortaleza	24,6	17,3	-7,28
Belo Horizonte	22,9	34,2	11,27

Fonte: Dados da POF 2002 e 2008.
Elaboração do autor.

Utilizando a mesma metodologia DiD anterior, observa-se um efeito negativo da redução tarifária do TPU sobre o mercado de gasolina. Veja que o efeito temporal é nulo, o que pode

inferir que em Fortaleza houve redução na utilização do transporte individual motorizado durante o período em que a política foi efetivada.

TABELA 12
Modelo DiD para cálculo do impacto sobre o percentual de famílias que gastam com gasolina/álcool (2002 e 2008)

	OLS		OLS sem S/SE		FE[1]		FE sem S/SE	
	Coeficiente	P-valor	Coeficiente	P-valor	Coeficiente	P-valor	Coeficiente	P-valor
Coef DD	-0,06	0,71	-0,05	0,49	-0,06	0,49	-0,05	0,11
Coef tempo	0,01	0,80	0,00	0,95	0,01	0,64	0,00	0,85

Fonte: Dados da POF 2002 e 2008.
Elaboração do autor.
Obs.: 1. RMs brasileiras.
2. Sem S/SE = desconsiderando os dados das capitais do Sul e Sudeste do Brasil.
Nota: [1] *Fixed effect* – regressão painel com efeitos fixos.

Aumento de uso do TPU em comparação à tendência observada em outras RMs e redução do nicho de pessoas que gastam com gasolina é um indicativo de que o sistema de mobilidade se tornou mais sustentável naquele período de redução das tarifas de TPU.

4 NOVAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO TPU E CUSTOS DE OPORTUNIDADE

Como visto, a adoção de políticas de redução da tarifa de TPU apresenta evidências claras de impactos positivos sobre as condições de vida e de empregabilidade dos mais pobres, além de ser um pilar importante no caminho da mobilidade sustentável e redução das externalidades negativas urbanas. No entanto, como os prefeitos e gestores públicos poderiam promover a redução tarifária por meio de incorporação de receitas extratarifárias?

Observa-se que o modelo atual de financiamento da operação do TPU gera uma série de iniquidades e distorções que acabam onerando demais os passageiros pagantes e privilegiando sistemas de transporte menos eficientes, como o transporte individual motorizado. Uma forma de dar mais competitividade ao sistema público e, ao mesmo tempo, compensar a sociedade pelos impactos negativos causados pelo excesso de veículos privados seria adotar políticas de financiamento do TPU que incorporassem recursos originários do transporte individual motorizado. Assim, os mais ricos pagariam também pelo custeio do TPU, por usarem intensivamente o transporte

motorizado privado, e haveria compensação financeira pela poluição, acidentes e congestionamentos provocados por esse uso intensivo. Com recursos extratarifários, os sistemas de transporte público poderiam reduzir a sua tarifa, atraindo mais demanda e, consequentemente, iniciando um ciclo virtuoso de crescimento e sustentabilidade.

Utilizar recursos do orçamento público atual para custear parte dos sistemas de TPU apresenta também iniquidades e distorções semelhantes ao modelo de financiamento tarifário atual. Inicialmente, é sabido que o orçamento público é constituído em sua maior parte por tributos regressivos (Ribeiro, 2010). Dessa forma, os mais pobres continuariam a empenhar maior esforço para financiar o TPU, conforme ocorre no modelo atual. Outro ponto é referente à concorrência pelos recursos do orçamento. Se houver maior pressão sobre o orçamento para novas despesas, os mais pobres serão prejudicados em função de sobrar menos recursos para políticas sociais como educação e saúde, comprometendo o atendimento desses serviços justamente para a camada da população que mais precisa. Além disso, subvenções com recursos diretos do orçamento são bastante instáveis politicamente. Quando se atinge um determinado nível de comprometimento da despesa ou em períodos de mudanças de governo, os estímulos para término daquela política são muito fortes.

Isso ocorreu em São Paulo, por exemplo, no início da década de 1990. A prefeita Erundina aumentou substancialmente os subsídios públicos ao TPU. Ao final do seu mandato, essas subvenções estavam atingindo quase o patamar de 5% do orçamento da prefeitura. Quando o novo prefeito, Paulo Maluf, assumiu, ele reduziu drasticamente o subsídio, com impactos fortes sobre a tarifa e também sobre a saúde financeira do sistema (Alonso, 1996). Houve nessa época a situação de empresas quebrarem e os perueiros se estabelecerem em São Paulo.

A discussão que se coloca aqui, portanto, não é sobre o custo de oportunidade de se utilizarem recursos públicos em uma política social ou outra. O que se defende é que haja mudança na estrutura de custeio do TPU, de forma a se incorporarem compensações financeiras de outros segmentos que geram externalidades ao sistema de mobilidade ou que se beneficiam do sistema de TPU, mas não pagam por ele. A análise do custo de oportunidade, sob o ponto de vista meramente comparativo entre as escolhas de investimentos, não se aplicaria nessa situação, pois as políticas aqui discutidas se restringem às políticas compensatórias.

Dessa forma, seria importante a criação de fontes alternativas para financiamento operacional do TPU que tenham alguma correlação com o sistema de mobilidade urbana e que apresentem também características de progressividade na arrecadação, além da possibilidade de compensação pelos sistemas menos eficientes de transporte das externalidades negativas geradas, como a taxação do transporte motorizado individual via gasolina ou Imposto sobre a Propriedade de

Veículos Automotores (IPVA). Carvalho *et al.* (2013) elencaram na uma série dessas fontes, listadas no quadro 3 a seguir, na nota técnica lançada pelo Ipea por ocasião das manifestações populares pela redução das tarifas em 2013.

QUADRO 3

Fontes possíveis de financiamento extratarifário do TPU no Brasil

Origem	Fonte	Justificativa	Vantagens	Desvantagens	Exemplos
Sociedade	Orçamento geral, fundos setoriais (gratuidades)	Toda a sociedade se beneficia do transporte público.	Facilidade legal – uso do poder discricionário do agente público	Compromete investimentos sociais e fundo com características regressivas	São Paulo e cidades europeias que já subsidiam
Usuário do automóvel – taxação do uso	Taxa sobre os combustíveis; taxação do uso do espaço urbano (estacionamento e pedágio)	Congestionamentos de trânsito aumentam os custos de operação do transporte público e externalidades negativas para a sociedade.	Tributo proporcional ao uso das vias públicas e de fácil cobrança	Resistência política e algumas iniquidades em termos de uso do transporte individual	A cidade de Bogotá (taxa sobre a gasolina destinada a fundo específico para transporte público)
Usuário do automóvel – taxação da aquisição e propriedade	Tributos incidentes sobre a produção, comercialização e propriedade dos veículos individuais	Externalidades negativas do transporte privado são proporcionais à frota.	Tributos já existentes e de fácil operacionalização	Resistência política e algumas iniquidades em termos de aquisição do transporte individual	Cingapura cobra uma taxa anual muito cara para licenciar os veículos privados
Setor produtivo	Taxa de transporte proporcional ao faturamento ou folha de pagamento	Os empregadores são beneficiários indiretos do TPU.	Aumento da base de arrecadação para beneficiários indiretos	Aumento da carga tributária e resistências políticas	*Versement transport* da França e vale-transporte no Brasil
Proprietários de imóveis	IPTU, operações urbanas, contribuições de melhorias ou taxas sobre vagas privadas de grandes empreendimentos imobiliários	Valorização dos imóveis em função da rede de transporte de qualidade próxima ou investimentos públicos realizados.	Aumento da base de arrecadação para beneficiários indiretos	Aumento da carga tributária e resistências políticas	Contribuições de melhoria no exterior e operações consorciadas no Brasil

(Continua)

(Continuação)

Origem	Fonte	Justificativa	Vantagens	Desvantagens	Exemplos
Receitas de comércio, serviços, publicidade, PPP[1] etc.	Comissões de atividades geradoras de renda associadas ao transporte	Transporte público viabiliza demanda e espaço para exploração comercial.	Receitas extratarifárias e sem aumento de carga tributária	Modelos de negócios complexos (PPPs ou outras formas)	*Shoppings* em aeroportos no Brasil, propaganda em ônibus e *shoppings* anexos ao metrô em Tóquio

Fonte: Carvalho *et al.* (2013).
Nota: [1] PPP – parcerias público-privadas.

Conforme pode ser visto na tabela A.1, as possibilidades de custeio extratarifário são muitas, e não existe, portanto, uma combinação única que pode ser considerada ótima. Assim, os gestores deveriam implementar políticas de diversificação arrecadatória e consequente redução tarifária com base em princípios econômico-sociais que norteariam os resultados esperados, como:

- progressividade na cobrança, em que os mais ricos pagariam mais;
- taxação pigouviana, na qual os maiores poluidores do sistema de mobilidade contribuiriam mais, como forma de compensação pelas externalidades geradas;
- aumento da base arrecadatória do TPU, expandindo os grupos sociais que pagam o TPU atualmente para atingir também aqueles grupos que se beneficiam do transporte público, mas não o financiam (setor produtivo e proprietários de terra); e
- princípios de natureza local que se relacionam com os objetivos das políticas traçadas pela gestão municipal.

A solução ótima em termos de financiamento e custeio do TPU não existe, mas combinações razoáveis de fontes tradicionais e alternativas advêm do alinhamento dos princípios considerados com os objetivos estipulados nas políticas públicas e após amplos debates com a sociedade. Este processo tem de ocorrer de forma transparente e democrática, pois, afinal, a população é quem sofre os maiores impactos das decisões tomadas nesta área.

5 CONCLUSÕES

Os sistemas de transporte público vêm perdendo demanda nos últimos vinte anos na esteira do crescimento do transporte individual motorizado. O estímulo à produção, comercialização e uso de automóveis e motocicletas é um dos motivos para que isso ocorra no país,

mas também não se pode ignorar a perda de competitividade dos sistemas de ônibus pelo aumento real contínuo dos preços desses serviços, que são balizadores de preço para as demais modalidades públicas.

Se fosse apenas um problema de mercado, no qual os usuários estariam mudando de preferências, não haveria maiores problemas nessa situação. O problema é que os sistemas de mobilidade urbana se tornam cada vez menos sustentáveis quando há redução da participação dos sistemas públicos coletivos em detrimento dos sistemas motorizados privados. Isso ocorre porque as externalidades negativas do transporte se acentuam com o aumento dos acidentes com vítimas graves, poluição e os congestionamentos nos grandes centros. Outro problema é que os mais pobres, usuários cativos dos sistemas públicos, veem esses sistemas se deteriorando cada vez mais e passam a arcar com o seu custeio quase que integralmente, sem que haja capacidade de pagamento correspondente. Em contrapartida, as camadas mais ricas da sociedade contribuem muito pouco com o financiamento dos sistemas públicos, o que gera forte ciclo vicioso de perda de demanda, atratividade e competitividade do TPU, além do aumento das tarifas desses serviços.

Neste ano de 2022, especialmente, as pressões para aumentos de tarifas serão muito fortes, devido aos aumentos de custos observados durante os últimos dois anos de pandemia e também à consequente redução da demanda pagante. Se não houver políticas de custeio extratarifário e redução tarifária, a expectativa é que os movimentos sociais ocorridos em 2013 voltem a pipocar pelo Brasil. Os prefeitos estão buscando alternativas para evitar o colapso do transporte nessas condições, e a discussão da diversificação da receita é fundamental neste aspecto, envolvendo inclusive a responsabilidade do governo federal.

O estudo aponta como uma alternativa a esses problemas o financiamento extratarifário da operação dos serviços, como ocorre nos países desenvolvidos. Com isso, é possível promover políticas de redução tarifária a fim de fortalecer os sistemas públicos e tornar o sistema de financiamento operacional do TPU mais justo e equitativo socialmente.

Procurou-se, no estudo, avaliar situações em que políticas como essa ocorreram no Brasil. Foi identificada a situação de congelamento de preços de ônibus em Fortaleza, durante cinco anos, que serviu de base para a análise. Os resultados mostraram que a medida trouxe demanda de volta para o sistema e ganhos nos índices inflacionários superiores à participação do transporte na formação da cesta de índice do INPC, indicando ganhos indiretos inflacionários com a redução da tarifa. Há evidências, ainda, de que políticas de redução tarifária promovem diminuição do desemprego, principalmente nas faixas de renda mais baixas, visto que o transporte mais barato permite aumentar a procura por empregos. Na linha da sustentabilidade, mostraram-se

evidências de que essas políticas aumentam a participação do mercado do TPU e reduzem a participação do transporte individual, no caso, utilizando os gastos com gasolina como *proxi* de uso de automóveis e motos.

Assim, o artigo contribui para discussão sobre os modelos de financiamento da operação dos serviços de transporte, mostrando a necessidade de se criarem mecanismos de financiamento externos ao setor com vistas à redução das tarifas cobradas aos usuários. Isso se torna mais importante ainda neste contexto atual de crise do setor de transporte público. Ficam evidências de que o barateamento das tarifas do TPU transborda os limites da gestão interna do transporte, trazendo benefícios diretos para a toda a sociedade pela melhoria do sistema de mobilidade como um todo e também pela promoção do bem-estar econômico e social para a população urbana brasileira, com destaque para as camadas mais pobres.

REFERÊNCIAS

ABADIE, A.; DIAMOND, A.; HAINMUELLER, J. Synthetic control methods for comparative case studies: estimating the effect of California's tobacco control program. **Journal of the American Statistical Association**, v. 105, n. 490, p. 493-505, June 2010. Disponível em: <https://bit.ly/3xqKc0H>.

ALONSO, G. Proposta de Erundina para ônibus custa mais para o cofre da prefeitura. **Folha de São Paulo**, 19 out. 1996. Disponível em: <https://bit.ly/3jM9qOY>.

ANTP – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Sistema de informações da mobilidade urbana da Associação Nacional de Transportes Público**: relatório geral 2016. São Paulo: ANTP, maio 2018. Disponível em: <https://bit.ly/38RVy3A>.

ARRUDA, E.; BRITO, A. Modelos econométricos para previsão da inflação na região metropolitana de Fortaleza. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 11, n. 1, p. 78-92, 2017.

BRASIL. **Primeiro inventário nacional de emissões atmosféricas por veículos automotores rodoviários – relatório final**. Brasília: MMA, 2011. Disponível em: <https://bit.ly/3x3AQ9j>.

CARD, D.; KRUEGER, A. B. Minimum wages and employment: a case study of the fast-food industry in New Jersey and Pennsylvania. **American Economic Review**, v. 84, n. 4, p. 772-793, Sept. 1994.

CARVALHO, C. **Elasticidade-renda dos gastos das famílias metropolitanas brasileiras com transporte urbano e aquisição de veículos privados**. Brasília: Ipea, abr. 2014. (Texto para Discussão, n. 1947).

_____. (Coord.). **Estimativas dos custos dos acidentes de trânsito no Brasil com base na atualização simplificada das pesquisas anteriores do Ipea**. Brasília: Ipea, 2015.

_____. **O uso da Cide para custeio do transporte público urbano (TPU)**. Brasília: Ipea, maio 2016a. (Nota Técnica Dirur, n. 9).

_____. **Desafios da mobilidade urbana no Brasil**. Brasília: Ipea, maio 2016b. (Texto para Discussão, n. 2198). Disponível em: <https://bit.ly/3xJ0TnY>.

CARVALHO, C. *et al*. **Tarifação e financiamento do transporte público urbano**. Brasília: Ipea, jul. 2013. (Nota Técnica Dirur, n. 2)

CARVALHO, S. L. R. de. **Análise de políticas tarifárias do transporte público do município de Belo Horizonte sob a ótica da elasticidade demanda-tarifa**. 2012. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <https://bit.ly/3xBhWbx>.

CINTRA, M. **Os custos dos congestionamentos na cidade de São Paulo**. São Paulo: FGV, 2014. (Texto para Discussão, n. 356).

FLEMING, S. Traffic congestion cost the US economy nearly $87 billion in 2018. **World Economic Forum**, 7 Mar. 2019. Disponível em: <https://bit.ly/3NoQK5e>.

GONÇALVES, A. L. Moto é sinônimo de economia de tempo e dinheiro. **Moto.com.br**, 21 jul. 2015. Disponível em: <https://bit.ly/3PM8J6W>.

HAMILTON, J. D. **Time series analysis**. Princeton: Princeton University Press, 31 Jan. 1994. 816 p.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Custos dos congestionamentos de trânsito no Brasil**. Brasília: Ipea, 1998.

LITMAN, T. Transit price elasticities and cross-elasticities. **Journal of Public Transportation**, v. 7, n. 2, p. 37-58, 2004.

_____. **Economically optimal transport prices and markets**: what would happen if rational policies prevailed? Victoria: Victoria Transport Policy Institute, 12 Mar. 2014.

MENEZES-FILHO, N.; PICCHETTI, P. Os determinantes da duração do desemprego em São Paulo. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, p. 23-48, abr. 2000.

NTU – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Anuário NTU 2018-2019**. Brasília: NTU, 2019.

OLIVEIRA, P. R.; SCORZAFAVE; L.; PAZELLO, E. Desemprego e inatividade nas metrópoles brasileiras: as diferenças entre homens e mulheres. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 19, n. 2, p. 291-324, maio-ago. 2009. Disponível em: <https://bit.ly/3MeADG8>.

RIBEIRO, M. B. Uma análise da carga tributária bruta e das transferências de assistência e previdência no Brasil, no período 1995-2009: evolução, composição e suas relações com a regressividade e a distribuição de renda. *In*: CASTRO, J. A. de; SANTOS, C. H. dos; RIBEIRO, J. A. C. (Org.). **Tributação e equidade no Brasil**: um registro da reflexão do Ipea no biênio 2008-2009. Brasília: Ipea, jan. 2010. p. 125-151.

RODRIGUES, A.; TOMAZELLI, I. Governo Bolsonaro pode bancar gratuidade de idosos no transporte público, diz prefeito de SP. **Folha de São Paulo**, 9 dez. 2021. Disponível em: <https://bit.ly/37OEJFZ>.

SALDIVA, P. **Vida urbana e saúde**: os desafios dos habitantes das metrópoles. São Paulo: Editora Contexto, 2018.

SAMARY, A. P. F. **Crescimento econômico e desemprego**: uma estimativa da lei de Okun pós-Plano Real. 2017. Dissertação (Mestrado) – Fundação Getulio Vargas, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/3jPAxc0>.

SARTORI, D. *et al*. **Guide to cost-benefit analysis of investment projects**: economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020. Brussels: European Commission, Dec. 2014.

SCHERER-WARREN, I. Manifestações de rua no Brasil 2013: encontros e desencontros na política. **Caderno CRH**, Salvador, v. 27, n. 71, p. 417-429, maio-ago. 2014. Disponível em: <https://bit.ly/3EhTUE8>.

THE HIDDEN cost of congestion. **The Economist**, 28 fev. 2018. Disponívem em: <https://econ.st/3GqzjOJ>.

TIŠMA, S.; PISAROVIĆ, A.; JURLIN, K. Fiscal policy and environment: green taxes in Croatia. **Croatian International Relations Review**, v. 9, n. 33, p. 189-197, Oct.-Dec. 2003.

VEJA em quais cidades houve redução da tarifa do transporte em 2013. **G1**, 4 jul. 2013. Disponível em: <http://glo.bo/36f6qHR>.

APÊNDICE A

TABELA A.1
Peso das regiões metropolitanas (RMs) utilizado na modelagem de controle sintético para cálculo do impacto sobre a inflação da redução tarifária em Fortaleza

RMs	Peso
Recife	0,093
Salvador	0,164
Belém	0,024
Porto Alegre	0,035
Belo Horizonte	0,006
Curitiba	0,022
Brasília	0,02
Rio de Janeiro	0,039
São Paulo	0,346
Maceió	0,032
Aracaju	0,022
Teresina	0,018
João Pessoa	0,033
Natal	0,091
Manaus	0,025
Goiânia	0,031

Fonte: Resultados do *software* Stata.
Elaboração do autor.

TABELA A.2
Peso das RMs utilizado na modelagem de controle sintético para cálculo do impacto da redução tarifária sobre o passageiro transportado em Fortaleza

RMs	Peso
Recife	0,166
Salvador	0,086
Belém	0,035
Porto Alegre	0,051
Belo Horizonte	0,047

(Continua)

(Continuação)

RMs	Peso
Curitiba	0,042
Rio de Janeiro	0,045
São Paulo	0,051
Maceió	0,052
Aracaju	0,042
Teresina	0,066
João Pessoa	0,043
Natal	0,057
Manaus	0,065
Goiânia	0,152

Fonte: Modelagem sintética no *software* Stata.

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

EDITORIAL

Chefe do Editorial
Aeromilson Trajano de Mesquita

Assistentes da Chefia
Rafael Augusto Ferreira Cardoso
Samuel Elias de Souza

Supervisão
Camilla de Miranda Mariath Gomes
Everson da Silva Moura

Revisão
Alice Souza Lopes
Amanda Ramos Marques
Ana Clara Escórcio Xavier
Clícia Silveira Rodrigues
Idalina Barbara de Castro
Olavo Mesquita de Carvalho
Regina Marta de Aguiar
Reginaldo da Silva Domingos
Brena Rolim Peixoto da Silva (estagiária)
Nayane Santos Rodrigues (estagiária)

Editoração
Anderson Silva Reis
Cristiano Ferreira de Araújo
Danielle de Oliveira Ayres
Danilo Leite de Macedo Tavares
Leonardo Hideki Higa

Capa
Aline Cristine Torres da Silva Martins

Projeto Gráfico
Aline Cristine Torres da Silva Martins

The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.

Logotipo/slogan de governo removido em observancia ao disposto no art. 40 da Lei n 9.504/1997

Missão do Ipea

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.

ISSN 1415-4765

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada