NEREUS
Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo
The University of São Paulo Regional and Urban Economics Lab

IMPACTO DO ISSQN SOBRE PEDÁGIOS NAS RECEITAS E DISPÊNDIOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO EM PAINEL ESPACIAL

Leonardo Portes Merlini
André Luis Squarize Chagas

TD Nereus 09-2023
São Paulo
2023

Impacto do ISSQN sobre pedágios nas receitas e dispêndios municipais: um estudo em painel espacial

Leonardo Portes Merlini [*] André Luis Squarize Chagas [†]

19 de outubro de 2023

Resumo

A partir de meados dos anos 1990 os governos federal e estaduais passaram a conceder o parcela da infraestrutura rodoviária para a administração privada, por meio de parcerias público-privadas sob o modelo *Rehabilitate-Operate-Transfer*. Esta atividade econômica configura fato gerador de recolhimento do Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN), tributo de competência municipal e do Distrito Federal. Os municípios lindeiros à extensão da rodovia em seus territórios passaram a ter uma fonte adicional de receita. Este trabalho buscou analisar os impactos que esta arrecadação específica gera sobre as finanças municipais, investigando as possíveis relações estratégicas entre os municípios e seus vizinhos. Foram estimados 29 modelos paramétricos sob forma funcional espacial de Durbin, sendo 17 relativos a Despesas, e 12, a Receitas públicas, utilizando os dados fiscais disponíveis no Finbra. Os resultados indicam que municípios lindeiros alteram seus dispêndios principalmente com *Educação e Cultura* e *Transporte*. Também modificam a composição de suas receitas, desonerando os demais contribuintes do ISSQN.
Palavras-chave: Concessões rodoviárias. Econometria espacial. Finanças públicas. Impostos. Interações estratégicas.

Abstract

From the mid-1990s, the federal and state governments began to grant a portion of road infrastructure to the private administration through public-private partnerships under the Rehabilitate-Operate-Transfer model. This economic activity constitutes a taxable event for the collection of the Tax on Services of Any Nature (ISSQN), a tax subject to municipal and Federal District jurisdictions. The municipalities adjacent to the extension of the highway in their territories now have an additional source of income. This work sought to analyze the impacts that this specific collection generates on municipal finances, investigating possible strategic relationships between municipalities and their neighbors. Twenty-nine parametric models were estimated in the functional form of Spatial Durbin, 17 relating to Expenditures and 12 to Public Revenues, using the fiscal data available at *Finbra*. The results indicate that neighboring municipalities change their expenditures mainly with *Education and Culture* and *Transport*. They also modify the composition of their revenues, exempting other ISSQN taxpayers.
Keywords: Road concessions. Spatial econometrics. Public finance. Taxes. Strategic interactions.
JEL Codes: C21, C23, H70, H71, H72, H75, R1, R42.

[*]Mestre em Teoria Econômica, Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária da Universidade de São Paulo (FEA-USP) - leonardopmerlini@outlook.br

[†]Professor Associado, Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária da Universidade de São Paulo (FEA-USP) - achagas@usp.br

1 Introdução

A cobrança de pedágio é praticada nas rodovias federais brasileiras desde o final da década de 1960, em decorrência da forte expansão do modal rodoviário proposta no Programa de Metas do Governo Federal. Mas é somente com o Programa de Concessões de Rodovias Federais, na década de noventa, que ocorre a outorga destas infraestruturas para a iniciativa privada. Estas concessões se caracterizam pela garantia do provimento de bens e/ou serviços, por um período predeterminado, a partir de um agente privado que assume parcela importante do risco operacional e se compromete com o atingimento de níveis de qualidade e performance acordados contratualmente, sendo remunerado pelas tarifas de pedágio (World Bank, 2017). Esta prestação de serviços local, por sua vez, acaba por se sujeitar à tributação pelo Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS, ou ISSQN), um tributo de competência dos Municípios e do Distrito Federal que possui como fato gerador a prestação de serviços por uma pessoa jurídica (PJ), com uma alíquota entre 2 e 5% (Lei Complementar nº 116/2003[1]). No caso das receitas de pedágio, os municípios que são cortados pelas rodovias concedidas (municípios lindeiros) têm direito a parcela do montante de ISSQN recolhido proporcionalmente ao trecho de estrada em seu território.

Em estudo anterior, Ribeiro e Toneto Júnior (2004) buscaram verificar o impacto da receita de ISS sobre pedágios no esforço fiscal de 573 cidades do Estado de São Paulo, entre os anos de 1997 e 2001. Como uma receita extraordinária, os municípios lindeiros poderiam desonerar certas fontes de arrecadação própria, reduzindo a tributação que incide diretamente sobre seus residentes. Os resultados, contudo, não sugeriram quaisquer alterações no comportamento tributário dos municípios. Esse estudo, contudo, não explora algumas fontes de variação importantes, uma vez que não controla fatores como enquadramento político ou estrutura etária dos residentes (Solé-Ollé, 2006; Rios, Pascual e Cabases, 2017; Ferraresi, Migali e Rizzo, 2018; Langer, 2019), por exemplo.

Um aspecto que tem sido mais amplamente estudado nas últimas três décadas, e que também não fora explorado, diz respeito à possibilidade de interações estratégicas entre os municípios. Isso porque, tanto a fixação de alíquotas tributárias quanto a determinação do montante empenhado em cada rubrica de gastos tendem a ter impacto sobre a decisão de localização de pessoas e firmas. Esse efeito recebe diferentes nomes a depender de suas características. O transbordamento de dispêndios (*expenditure spillovers*), por exemplo, ocorre quando as decisões sobre os dispêndios de um governo local influenciam e são influenciadas pelas de seus vizinhos a partir de um efeito transbordamento causado pela possibilidade de usufruto destes bens e serviços por indivíduos que não residem na própria jurisdição (Brueckner, 2003; Revelli, 2005). A competição fiscal (*tax competition*), por sua vez, faz com que a restrição orçamentária de um governo local influencie e seja influenciada pelas de seus vizinhos a partir dos incentivos criados no intuito de alterar diretamente as decisões de alocação espacial dos agentes econômicos, sendo a definição de alíquotas e/ou a concessão de benefícios fiscais os principais instrumentos de atração (Brueckner, 2003; Revelli, 2005). Por fim, a *yardstick competition* se baseia na existência de externalidades de informação em que os agentes econômicos comparam as decisões políticas e fiscais tomadas pelas autoridades de sua jurisdição com relação às das jurisdições vizinhas, alterando suas preferências em um ambiente de informações imperfeitas e assimétricas acerca da competência e honestidade de seus representantes (Revelli, 2005). Existem muito poucos trabalhos no Brasil considerando esses efeitos de interação estratégica na tributação, diferentemente do que se vê nos Estados Unidos (Isen, 2014; Fajgelbaum et al., 2018) e na Europa (Solé-Ollé, 2006; Lyytikäinen, 2012; Rios, Pascual e Cabases, 2017; Ferraresi, Migali e Rizzo, 2018; Bocci, Ferretti e Lattarulo, 2019; Langer, 2019; Baskaran, 2020; Ferraresi, 2020; Ferraresi, 2021).

Após três décadas de existência do programa de concessão de rodovias federais e estaduais e com a disponibilidade de um volume maior de dados, o objetivo deste trabalho é analisar os impactos gerados pela arrecadação de ISS sobre pedágios nas finanças municipais, investigando possíveis relações

[1]Disponível no endereço eletrônico `http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/Lcp116.htm`.

estratégicas, de característica espacial, existentes entre os municípios beneficiários dessa fonte adicional de receita.

O trabalho analisa dados de municípios das regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, entre os anos de 1996 a 2019, de modo a considerar os efeitos sobre diferentes rubricas de gastos e receitas, bem como os efeitos de interação entre os municípios vizinhos, lindeiros ou não às rodovias pedagiadas.

Para além deste excerto introdutório, o artigo está estruturado de forma que a próxima seção diz respeito à apresentação do arcabouço institucional brasileiro. A seção terceira, por sua vez, apresenta o método e os dados selecionados, cujos resultados da modelagem proposta são apresentados e discutidos na quarta seção. Após a seção de robustez dos resultados, encerra-se este inquérito com as considerações finais.

2 Arcabouço institucional

2.1 Concessões no setor de transportes

Nos anos noventa, os governos de diversos países buscaram formas alternativas para viabilizar o investimento em serviços públicos, como as diversas modalidades de concessões ou parcerias público-privadas. Segundo Silva (1999), apenas em rodovias, foram investidos cerca de US$ 48 bilhões em mais de 200 projetos de construção/manutenção e operação, principalmente em países como Argentina e México.

O Brasil se inseriu neste processo após a instalação de grupos de trabalho para estudos de viabilidade, instituídos pela Portaria Ministerial nº. 10/1993, e, dada sua dimensão, se destacou em termos do montante investido (Silva, 1999). Em 1995, a Ponte Rio-Niterói foi o primeiro projeto de concessão rodoviária do país, sucedida por outros quatro lotes, até 1998. Esse conjunto, conhecido como Primeira Etapa de Concessões Federais, totalizou cerca de 859 km rodoviários nas regiões Sudeste e Sul (Véron e Cellier, 2010; Agência Nacional de Transportes Terrestres, 2022). De forma paralela, os Estados do Espírito Santo, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo também concederam parcela de suas malhas viárias nesse período.

Até 2019, o Brasil já contava com 23 projetos de concessão rodoviária federal e mais 46 concessões estaduais, com destaque para os estados de São Paulo (22 concessões), Mato Grosso (7 concessões) e Paraná (6 concessões). No total, são 22.974,5 km de rodovias concedidas para administração por empresas privadas.

As licitações ocorrem por meio de leilões públicos com lances fechados, apresentando variações nas regras e exigências, principalmente, no que diz respeito à segurança e viabilidade financeira dos projetos. A cada rodada de concessões, esses leilões foram evoluindo da simples competição baseada nos lances de menor tarifa de pedágio, para a combinação da menor tarifa de pedágio à maior integralização de capital por parte do licitante. Isso porque, nos leilões iniciais, observou-se a ocorrência de lances agressivos por parte dos vitoriosos e que resultaram, em alguns casos, na chamada ”maldição do vencedor”, episódio em que o vencedor de um leilão ou licitação acaba oferecendo um lance superior ao economicamente viável, tornando o projeto desequilibrado e impedindo sua realização. Algumas concessões, com destaque para as estaduais paulistas da segunda etapa, buscaram maximizar a receita do poder concedente ao definir a competição pelo maior pagamento de outorga com fixação prévia da tarifa de pedágio. Já os modelos mais recentes buscam corrigir problemas verificados anteriormente. As novas licitações têm adotado uma estrutura híbrida, em que se pondera o valor pago pela outorga conjuntamente ao deságio da tarifa de pedágio, podendo haver gatilhos de maior ponderação ao primeiro fator caso se atinjam níveis de deságio predeterminados. Um caso curioso e que merece menção em função do método escolhido para a licitação é o caso das concessões estaduais paranaenses, em que o poder concedente fixou tanto a malha rodoviária base

quanto a tarifa de pedágio, escolhendo a empresa que apresentasse a maior extensão viária que fosse mantida sob sua tutela para além da proposta inicial (A. B. Ferreira et al., 2021).

O modelo de concessões historicamente implantado no Brasil tem sido o *Rehabilitate-Operate-Transfer* (ROT) em contratos do tipo *brownfield*, cujas atribuições principais às concessionárias são as de reabilitação, operação e manutenção da infraestrutura rodoviária, com posterior transferência desta de volta ao ente concedente (World Bank, 2017). A tarifa de pedágio é responsável por remunerar os riscos operacionais da atividade, principalmente com relação a alterações imprevistas de demanda e em custos. Com relação à execução contratual, são previstas metas de níveis de qualidade na prestação de serviços e na realização de investimentos. A partir da segunda rodada de concessões, contudo, adicionou-se ao rol de obrigações a expansão da malha rodoviária dada a notável necessidade de ampliações infraestruturais em função dos gargalos existentes. Dessa forma, as concessionárias passaram a assumir investimentos em duplicação de trechos e/ou construção e manutenção de acessos, de modo que os contratos, que antes eram apenas de manutenção, passaram a ser de investimentos também (*Built-Operate-Transfer* - BOT), modalidade mais comum nos demais países (A. B. Ferreira et al., 2021).

2.2 Finanças públicas brasileiras

O *caput* do Artigo 18º da Constituição Federal Brasileira de 1988[2] (CF/88) estabelece a autonomia entre União, Estados, Distrito Federal e Municípios, configurando o Brasil em um Estado Federado organizado em três esferas. Nessa configuração, os entes da federação abrem mão de sua soberania em prol da União, sem perda de suas autonomias administrativa, fiscal e política. Como parte resultante do Pacto Federativo, estes Estados-Membros possuem competência individual de recolhimento e repartição de receitas tributárias, além da definição na alocação dos recursos segundo as necessidades para seu funcionamento administrativo e provimento de bens e serviços aos cidadãos. A este arcabouço regulatório dá-se o nome Federalismo Fiscal.

A estrutura fiscal descentralizada é disciplinada nos Artigos 153º ao 156º da CF/88, que atribuem competência de arrecadação a cada esfera. Assim, são de competência da União os impostos sobre a Renda e demais proventos (IR), sobre Importação (II) e Exportação (IE), sobre Produtos Industrializados (IPI), sobre Operações Financeiras (IOF), e sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR), que se somam às contribuições para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS) destinadas ao Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS), à Contribuição Social sobre Lucro Líquido (CSLL), e aos programas de Integração Social (PIS) e de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PASEP). Aos Estados e Distrito Federal competem os impostos sobre Transmissão *Causa Mortis* e Doação (ITCMD), sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), mesmo sobre bens importados, e sobre Propriedade de Veículos Automotores (IPVA). Por fim, se encontram sob competência dos Municípios e do Distrito Federal os impostos sobre Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU), sobre Transmissão de Bens Imóveis (ITBI), e sobre Serviços de Qualquer Natureza.

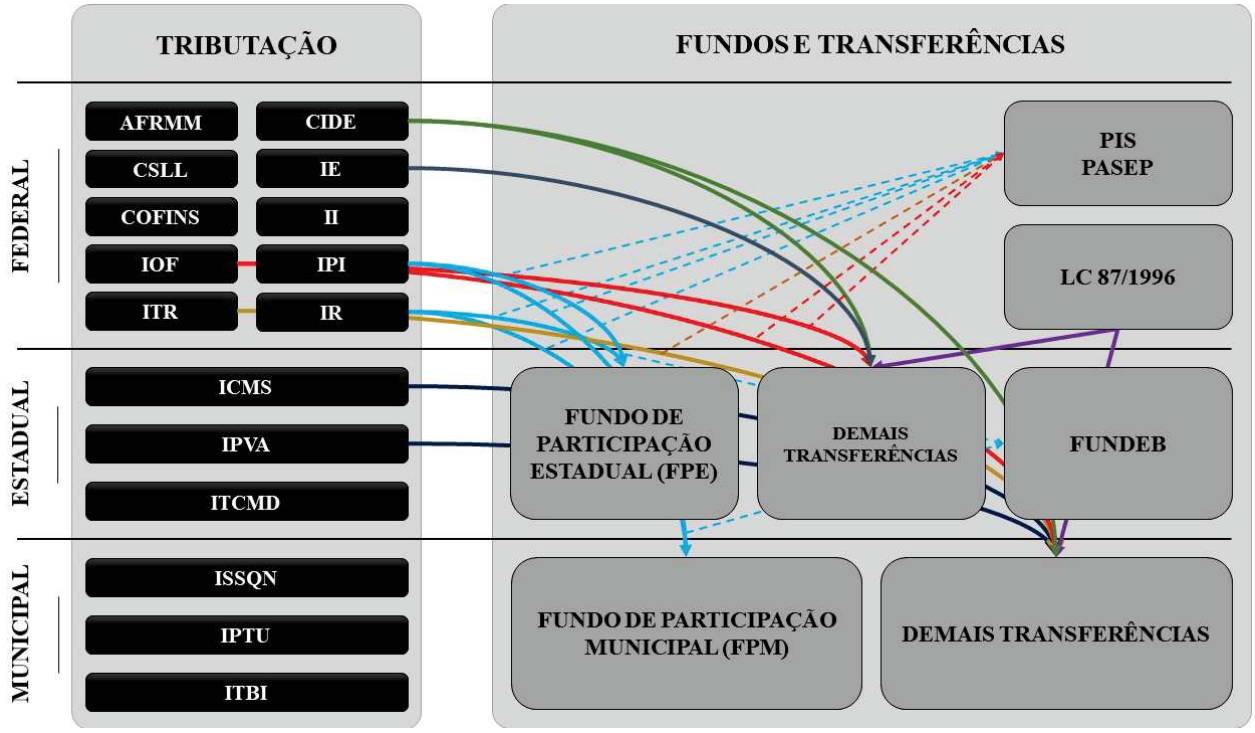
As fontes de receita dos entes sub-nacionais, contudo, não se resumem às suas arrecadações próprias, uma vez que Estados e municípios são beneficiados por transferências discricionárias e não-discricionárias de parcela destinada, ou não, a fundos fiscais a partir do recolhimento efetuado pelas esferas diretamente superiores, esquematicamente ilustradas tal como na figura 1.

3 Metodologia

Seja $\mathbb{I}$ o conjunto dos municípios brasileiros, $\mathbb{T}$ um conjunto de períodos anuais, $\mathbb{L}$ o conjunto dos tipos de Dispêndio público, $\mathbb{M}$ o conjunto das rubricas de Receita pública, e RT a receita pública

[2]Disponível no endereço eletrônico `https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm`.

Figura 1: Estrutura tributária sintética



Notas: Formas sólidas são tributos, fundos e transferências; Linhas curvas sólidas ligam fonte e destino das transferências; linhas pontilhadas são descontos incidentes nas transferências.
Fonte: elaboração própria a partir da Legislação vigente.

total.

A cada período $t \in \mathbb{T}$, o município[3], $i \in \mathbb{I}$, deve definir o montante que será empenhado em uma rubrica de despesa $l \in \mathbb{L}$, tal que

$$l_{i,t} \geq 0, \forall l \in \mathbb{L}, i \in \mathbb{I}, t \in \mathbb{T} \tag{1a}$$

$$\sum_{l \in \mathbb{L}} l_{i,t} \leq RT_{i,t}, \forall i \in \mathbb{I}, t \in \mathbb{T} \tag{1b}$$

Este processo obedece às regras institucionais e à demanda local pelo bem/serviço, sob a restrição orçamentária definida na equação (1b). Somam-se aos fatores determinantes, outros, como motivações políticas, principalmente em períodos eleitorais (Firpo, Ponczek e Sanfelice, 2015; Baerlocher e Schneider, 2021), a relação entre prefeitos locais e governadores ou o presidente quando do mesmo partido ou coligação (I. F. S. Ferreira e Mauricio S. Bugarin, 2007; M. Bugarin e Marciniuk, 2017; Maurício Soares Bugarin e I. Ferreira, 2021), e as interações estratégicas entre municípios (Solé-Ollé, 2006; Lyytikäinen, 2012; Isen, 2014; Rios, Pascual e Cabases, 2017; Ferraresi, Migali e Rizzo, 2018; Bocci, Ferretti e Lattarulo, 2019; Fajgelbaum et al., 2018; Langer, 2019; Baskaran, 2020; Ferraresi, 2020; Ferraresi, 2021), resultando em

$$l_{i,t} = f\left(\text{Legislação}_{i,t}, \text{Demanda por bens públicos}_{i,t}, RT_{i,t}, \text{Política}_{i,t}, \text{Fiscal}_{-i,t}\right) \tag{2}$$

em que $-i$ indica os demais municípios pertencentes a $\mathbb{I}$ que não i.

[3]O mais correto seria dizer "a autoridade fiscal municipal", ao invés de "município"como o agente da decisão, pois o município, rigorosamente, não escolhe. Sem perda de precisão, contudo, será usada a segunda opção para não comprometer a fluidez do texto.

Os impactos da arrecadação de ISSQN sobre pedágios na decisão de fixação de gastos do município i podem ser verificados em dois possíveis canais distintos e não excludentes entre si, sendo (i) o impacto direto pelo aumento de arrecadação, no caso do município ser lindeiro (equação 3a), e (ii) o impacto indireto sobre os municípios não lindeiros, influenciados pelos gastos de municípios vizinhos lindeiros à rodovia pedagiada (equação 3b).

$$\frac{\partial l_{i,t}}{\partial \text{ISSQN pedágio}_{i,t}} = \frac{\partial l_{i,t}}{\partial RT_{i,t}} \frac{dRT_{i,t}}{d\text{ISSQN pedágio}_{i,t}} \tag{3a}$$

$$\frac{\partial l_{i,t}}{\partial \text{ISSQN pedágio}_{-i,t}} = \frac{\partial l_{i,t}}{\partial \text{Fiscal}_{-i,t}} \frac{d\text{Fiscal}_{-i,t}}{dRT_{-i,t}} \frac{dRT_{-i,t}}{d\text{ISSQN pedágio}_{-i,t}} \tag{3b}$$

Da mesma forma, o município $i \in \mathbb{I}$ arrecada a cada período $t \in \mathbb{T}$ sua Receita Pública Total, que é a composição das transferências estaduais e federais com os tributos recolhidos pela própria jurisdição. O município tem pouca ou nenhuma capacidade de influir nas transferências, mas pode modificar a composição de seus tributos.

Assim, uma equação para a forma reduzida da receita do tipo $m \in \mathbb{M}$ deve considerar o resultado de fatores locais juntamente com interações estratégicas entre municipalidades vizinhas, ou seja

$$\text{m}_{i,t} = g\left(\text{Legislação}_{i,t}, \text{Contribuintes}_{i,t}, \{p_{i,t} | p \in \mathbb{M}, p \neq m\}, \text{Política}_{i,t}, \text{Fiscal}_{-i,t}\right) \tag{4}$$

Assim, a arrecadação de ISSQN sobre pedágios pode afetar a composição da receita pública no município i a partir de dois canais distintos e não excludentes entre si, sendo um deles dado (i) pelo impacto direto da arrecadação desse tributo sobre a composição das receitas próprias (equação 5a), e o (ii) o impacto indireto das decisões de municípios lindeiros vizinhos (equação 5b).

$$\frac{\partial \text{m}_{i,t}}{\partial \text{ISSQN pedágio}_{i,t}} = \sum_{p \in \mathbb{M}} \frac{\partial m_{i,t}}{\partial p_{i,t}} \frac{dp_{i,t}}{d\text{ISSQN pedágio}_{i,t}} \tag{5a}$$

$$\frac{\partial m_{i,t}}{\partial \text{ISSQN pedágio}_{-i,t}} = \frac{\partial m_{i,t}}{\partial \text{Fiscal}_{-i,t}} \frac{d\text{Fiscal}_{-i,t}}{d\text{ISSQN pedágio}_{-i,t}} \tag{5b}$$

A estratégia de identificação baseia-se em três fontes de variação exógena. A primeira delas diz respeito ao traçado das rodovias. Uma característica importante das concessões de rodovias no Brasil é que se tratam de trechos rodoviários já existentes. Deste modo, um município não tem a capacidade de decidir se será ou não beneficiado por uma rodovia concessionada e, consequentemente, por essa receita tributária adicional[4].

A segunda fonte está relacionada à dimensão territorial dos municípios, que é definida de forma exógena à discussão sobre receita tributária de pedágios. Os municípios no Brasil passaram por poucas mudanças territoriais nos anos recentes. As mudanças ocorreram apenas quando da criação de 56 novos municípios a partir da Emenda Constitucional 15/1996[5] por meio do desmembramento territorial daqueles existentes.

Por fim, a última fonte de variação exógena explorada decorre das concessões estaduais e federais ocorrerem em momentos e locais distintos. Essa fonte de variação garante a possibilidade de se comparar municípios que receberam com aqueles que não receberam, em diferentes instantes no tempo.

[4] A não obrigatoriedade de se conceder toda a extensão de uma rodovia permite a coexistência, na mesma rodovia, de trechos pedagiados, administrados por empresas privadas, e não pedagiados, de responsabilidade do poder público.

[5] Disponível no endereço eletrônico `http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc15.htm`.

3.1 Estratégia empírica

As formas reduzidas dadas pelas equações (2) e (4) resultam em duas respectivas funções de reação, ambas dependendo das características e decisões fiscais do próprio município e de seus vizinhos, ou seja

$$y_{i,t} = r(\text{Fiscal}_{i,t}, \text{Fiscal}_{-i,t}, X_{i,t}, X_{-i,t}) \tag{6}$$

onde $y \in \mathbb{L} \cup \mathbb{M}$, e X é um vetor de características sócio-político-econômicas.

Assumindo linearidade em (6), uma forma empírica condizente para um município $i \in \mathbb{I}$ no período $t \in \mathbb{T}$ é dada por

$$y_{i,t} = \rho \sum_{j \neq i} w_{1_{ij}} y_{j,t} + \sum_{s=1}^{S} x_{s_{i,t}} \beta_s + \sum_{s=1}^{S} \sum_{j \neq i} w_{1_{ij}} x_{s_{j,t}} \theta_s + \psi_t + \phi_i + \varepsilon_{i,t} \tag{7a}$$

$$\varepsilon_{i,t} = \lambda \sum_{j \neq i} w_{2_{ij}} \varepsilon_{j,t} + \xi_{i,t} \tag{7b}$$

com $y \in \mathbb{L} \cup \mathbb{M}$ a variável dependente, x_s é a s-ésima variável, $w_{1_{ij}}$ e $w_{2_{ij}}$ representam pesos de vizinhança constantes, com $w_{k_{ii}} = 0, k = 1, 2$ e $0 \leq w_{k_{ij}} \leq 1$, ψ_t e ϕ_i representam efeitos fixos de tempo e município, respectivamente e ρ, β_s, θ_s e λ são parâmetros do modelo. Especificamente, ρ é um escalar que controla a interdependência entre as localidades, e λ controla a heterogeineidade espacial. Finalmente, $\xi_{i,t} \sim iid(0, \sigma_\gamma^2)$.

Na forma matricial, a equação (7) pode ser escrita como

$$\mathbf{y}_t = \rho \mathbf{W_1} \mathbf{y}_t + \mathbf{X}_t \beta + \mathbf{W_1} \mathbf{X}_t \theta + \Psi_t + \Phi_i + E_t \tag{8a}$$

$$E_t = \lambda \mathbf{W_2} E_t + \Xi_t \tag{8b}$$

Esse modelo é denominado Modelo de Manski, *Spatial Autoregressive Combined* (SAC) ou Modelo Espacial Autoregressivo com Erros Autorregressivos (SARAR). É um modelo bastante geral para análises espaço-temporais estáticas por apresentar em sua estrutura as três fontes de interação que podem influenciar a decisão de uma unidade observacional. Contudo, esse grau de generalidade insere no modelo forte tendência de viés nos parâmetros estimados por não conseguir identificar separadamente os efeitos endógenos, exógenos e correlacionados, mesmo que as fontes estejam identificadas (Elhorst, 2010).

Elhorst (2010) sugere estimar esse modelo da forma *Específica-para-geral*. Inicia-se com a estimação de um modelo de regressão linear para dados em painel, como definido na equação (9).

$$\mathbf{y}_t = \mathbf{X}_t \beta + \Psi_t + \Phi_i + \Xi_t \tag{9}$$

Sobre os resíduos desse modelo aplicam-se testes para identificar a presença de autocorrelação espacial. Os testes mais usados são os de Multiplicador de Lagrange (LM) para interação espacial sobre a variável dependente (LM-SAR) e sobre o erro (LM-SEM), propostos por Anselin et al. (1996) sob as especificações

$$\text{LM-SAR} = \frac{1}{Q} \left(\frac{\Xi_t' \mathbf{W} \mathbf{y}_t}{\Xi_t' \Xi_t} \right)^2 \sim \chi^2_{(1)} \tag{10a}$$

$$\text{LM-SEM} = \frac{n^2}{T_W} \left(\frac{\Xi_t' \mathbf{W} \Xi_t}{\Xi_t' \Xi_t} \right)^2 \sim \chi^2_{(1)} \tag{10b}$$

empilhados os vetores para todo $t \in \mathbb{T}$, em que $Q = \hat{\sigma}^{-2}(\mathbf{W}\mathbf{X}_t\hat{\beta})'(\mathbf{I}_{n(\mathbb{I})} - \mathbf{X}_t(\mathbf{X}_t'\mathbf{X}_t)^{-1}\mathbf{X}_t')\mathbf{W}\mathbf{X}_t\hat{\beta} + T_W$, $T_W = tr(\mathbf{W}'\mathbf{W} + \mathbf{W}\mathbf{W})$, e $\{\hat{\beta}, \hat{\sigma}^2\}$ são os parâmetros estimados em (9).

Caso os testes aceitem a hipótese nula (H_0) de não existência de autocorrelação espacial nos resídios, conclui-se que o modelo não-espacial é o mais adequado. Caso os testes rejeitem H_0, Halleck Vega e Elhorst (2015) recomendam a estimação de um modelo *Spatial lag in X* (SLX). Esse modelo se caracteriza pela inclusão da defasagem espacial das variáveis explicativas tal que

$$\mathbf{y}_t = \mathbf{X}_t\beta + \mathbf{W_1}\mathbf{X}_t\theta + \Psi_t + \Phi_i + \Xi_t \tag{11}$$

De novo, sobre os resíduos de (11) aplicam-se os testes LM. Caso ambos os testes não rejeitem H_0, conclui-se que o modelo SLX é o mais adequado. Contudo, caso os testes rejeitem H_0, o modelo espacial mais adequado será aquele sugerido pela estatística LM (LM-SAR ou LM-SEM) que tenha rejeitado a hipótese nula. No caso de rejeição dupla da hipótese nula, Anselin et al. (1996) ainda propõe dois outros testes LM, chamados de LM robustos, RLM-SAR e RLM-SEM, cujas estatísticas de teste são tais que

$$\text{RLM-SAR} = \frac{1}{Q - T_W}\left(\frac{n\Xi_t'\mathbf{W}\Xi_t}{\Xi_t'\Xi_t} - \frac{n\Xi_t'\mathbf{W}\mathbf{y}_t}{\Xi_t'\Xi_t}\right) \sim \chi^2_{(1)} \tag{12a}$$

$$\text{RLM-SEM} = \frac{1}{T_W(1 - T_W Q)}\left(\frac{n\Xi_t'\mathbf{W}\Xi_t}{\Xi_t'\Xi_t} - T_W Q^{-1}\frac{n\Xi_t'\mathbf{W}\mathbf{y}_t}{\Xi_t'\Xi_t}\right) \sim \chi^2_{(1)} \tag{12b}$$

Nesse caso, o modelo espacial mais adequado será aquele sugerido pela estatística LM de maior valor. Ou seja, caso a estatística LM/RLM-SAR seja maior em valor absoluto, o modelo a ser estimado é chamado de *Spatial Durbin model* (SDM), definido pela expressão (13).

$$\mathbf{y}_t = \rho\mathbf{W_1}\mathbf{y}_t + \mathbf{X}_t\beta + \mathbf{W_1}\mathbf{X}_t\theta + \Psi_t + \Phi_i + \Xi_t \tag{13}$$

Segundo Elhorst (2010), este modelo espacial possui um diferencial positivo comparativamente aos demais por obter coeficientes não-enviesados independentemente da fonte de interação surgir dos erros, da variável dependente e/ou das independentes.

No caso da estatística LM/RLM-SEM ser a maior, o modelo a ser estimado é chamado de *Spatial Durbin Error Model* (SDEM), e é dado por

$$\mathbf{y}_t = \mathbf{X}_t\beta + \mathbf{W_1}\mathbf{X}_t\theta + \Psi_t + \Phi_i + E_t \tag{14a}$$

$$E_t = \lambda\mathbf{W_2}E_t + \Xi_t \tag{14b}$$

A estimação dos modelos SDM e SDEM será realizada pelo método de Máxima Verossimilhança (Bivand, 2011).

3.1.1 Efeitos parciais

Uma característica importante dos modelos espaciais do tipo autorregressivo (SAR e SDM) é que os efeitos marginais não coincidem com os parâmetros $\{\beta, \theta\}$ estimados. Nesse caso, LeSage e Pace (2009) sugerem alternativas para estimar os efeitos diretos, indiretos e totais.

No seu caso, entretanto, as variáveis estão expressas em nível. Para o caso em que a estimação é feita sob transformação logarítmica neperiana, mas se deseja obter os efeitos marginais em nível, é necessário fazer algumas alterações na formulação proposta por ele.

Considere o caso do modelo SDM (equação 13), em que y é uma variável dependente expressa sob transformação logarítmica de seus valores, ou seja $y = \ln y$, tal que

$$E(\mathbf{y}_t) = (\mathbf{I} - \rho\mathbf{W})^{-1}(\mathbf{X}_t\beta + \mathbf{W}\mathbf{X}_t\theta) \tag{15}$$

Desse modo,

$$\mathbf{Y}_t = \exp\{(\mathbf{I} - \rho\mathbf{W})^{-1}(\mathbf{X}_t\beta + \mathbf{W}\mathbf{X}_t\theta)\} \tag{16}$$

e, portanto, o efeito marginal será

$$\frac{\partial \mathbf{Y}_t}{\partial \mathbf{x}} = (\mathbf{I} - \rho\mathbf{W})^{-1}(\beta\mathbf{I} + \mathbf{W}\theta)\exp\{(\mathbf{I} - \rho\mathbf{W})^{-1}(\mathbf{X}_t\beta + \mathbf{W}\mathbf{X}_t\theta)\} \tag{17}$$

Nesse caso, seguindo LeSage e Pace (2009), os efeitos diretos (EPD), indiretos (EPI) e total (EPT) médios serão dados por

$$EPD = \frac{1}{n}\sum_{\mathbb{I},\mathbb{T}} \text{diag}[(\mathbf{I} - \rho\mathbf{W})^{-1}(\beta\mathbf{I} + \mathbf{W}\theta)]\exp\{(\mathbf{I} - \rho\mathbf{W})^{-1}(\mathbf{X}_t\beta + \mathbf{W}\mathbf{X}_t\theta)\} \tag{18a}$$

$$EPI = \frac{1}{n}\sum_{\mathbb{I},\mathbb{T}} \{(\mathbf{I} - \rho\mathbf{W})^{-1} - \text{diag}[(\mathbf{I} - \rho\mathbf{W})^{-1}]\}(\beta\mathbf{I} + \mathbf{W}\theta)\exp\{(\mathbf{I} - \rho\mathbf{W})^{-1}(\mathbf{X}_t\beta + \mathbf{W}\mathbf{X}_t\theta)\} \tag{18b}$$

$$EPT = \frac{1}{n}\sum_{\mathbb{I},\mathbb{T}} (\mathbf{I} - \rho\mathbf{W})^{-1}(\beta\mathbf{I} + \mathbf{W}\theta)\exp\{(\mathbf{I} - \rho\mathbf{W})^{-1}(\mathbf{X}_t\beta + \mathbf{W}\mathbf{X}_t\theta)\} \tag{18c}$$

3.2 Matrizes de vizinhança

O número de municípios no Brasil se alterou continuamente no decorrer dos anos com a criação e dissolução de municípios. O último evento deste tipo ocorreu em 2013. Para compatibilizar os dados, os muncípios foram agregados em Áreas Mínimas Comparáveis (AMC) (Reis et al., 2008).

A relação de vizinhança empregada nesse trabalho são de três tipos:

1. *Queen*, matriz por contiguidade que atribui ponderação $w_{ij} = 1$ caso as unidades $i, j \in \mathbb{I}, \forall i \neq j$, compartilhem bordas e/ou vértices, e zero caso contrário;

2. *knear*, matriz por distância que atribui ponderação $w_{ij} = 1$ caso a unidade $j \in \mathbb{I}, \forall j \neq i$, seja um dos k vizinhos mais próximos de $i \in \mathbb{I}$, sendo $k \in \mathbb{N}$ um valor predefinido, e zero caso contrário; e

3. *dist*, matriz de distância que atribui ponderação $w_{ij} = \frac{1}{d(i,j)}$ caso $d(i,j) \leq d_{max}$, com $d(i,j)$ sendo a distância euclidiana entre os centroides das unidades $i, j \in \mathbb{I}, \forall i \neq j$, e $d_{max} \in \mathbb{R}_{++}$ um *cutoff* predefinido, e zero caso contrário.

As matrizes resultantes são quadradas de ordem igual à cardinalidade de $\mathbb{I}$, sendo que as dos tipos *Queen* e *knear* apresentam normalização por linha. Ainda com relação às matrizes do tipo *knear*, sua construção se dá a partir da alteração sucessiva do número de vizinhos, k, limitada superiormente pelo maior valor que contenha relações de vizinhança cujas distâncias não ultrapassem 500 quilômetros. Já as matrizes do tipo *dist* são construídas por meio da alteração sucessiva do *cutoff*, d_{max}, por múltiplos de 50 quilômetros, de modo que o limite inferior é dado pelo menor múltiplo que garanta ao menos 1 vizinho para cada AMC, e o limite superior é definido em 500 quilômetros.

O processo de estimação, contudo, exige a seleção de uma matriz de vizinhança dentre as opções disponíveis. Para este fim, Stakhovych e Bijmolt (2009) verificam, através de simulações de Monte Carlo, que a escolha a partir de Critérios de Informação baseados no valor da log-verossimilhança do modelo estimado possuem elevado grau de acurácia. Desta forma, esse critério será empregado para a seleção da matriz mais adequada a cada caso.

3.3 Dados

A base de dados está organizada como um painel balanceado de periodicidade, com dados anuais de 1996 a 2019 para 2.587 Áreas Mínimas Comparáveis (AMC's), que representam os 3.325 municípios brasileiros pertencentes às regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul.

A base foi formada pela agregação de dados de diferentes fontes. A *Declaração das Contas Anuais* (DCA) municipais, disponibilizada pela Secretaria do Tesouro Nacional a partir do Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro (Siconfi), contem informações sobre receitas e despesas municipais. As rubricas consideram os valores empenhados, uma vez que as séries temporais para os valores *Pagos* e *Liquidados* tiveram início apenas no exercício fiscal de 2009 (Secretaria do Tesouro Nacional, 2023). Além disso, elas representam apenas o montante principal, ou seja, o valor total do ano fiscal líquido de multas, juros e dívida ativa (Santos, Motta e Faria, 2020). São 24 rubricas, sendo 14 rubricas de Despesa (Orçamentárias, Correntes, com Pessoal, de Capital, Investimentos, Administração, Agricultura, Assistência Social e Previdência Social, Desporto e Lazer, Educação e Cultura, Habitação e Urbanismo, Legislativa, Saúde e Saneamento, Transporte) e 10 de Receita (Orçamentárias, Correntes, Tributárias, Impostos, IPTU, ISSQN, Transferências Correntes, Cota-parte FPM, Cota-parte ICMS, Cota-parte IPVA).

A fim de se tentar mensurar o impacto da arrecadação do ISSQN pedagiado sobre outras características fiscais mais específicas e não capturadas pelas rubricas selecionadas, foram criadas 5 variáveis, que são:

1. *Arrecadação própria*, a fim de se verificar o impacto sobre o esforço fiscal dos municípios, dada pela diferença entre Receita e Transferência correntes totais;

2. *Demais transferências*, a fim de se verificar o impacto sobre a parcela mais discricionária das transferências recebidas, obtida subtraindo das Transferências Totais as transferências das cotas-parte do FPM, ICMS e IPVA;

3. *Despesas ao Cidadão*, a fim de se verificar o impacto sobre os dispêndios direcionados aos cidadãos de forma agregada, além de incluir demais rubricas de Despesa por Função que não foram previamente selecionadas, dada pela parcela dos gastos com Assistência e Previdência, Segurança Pública, Desporto e Lazer, Diretos e Cidadania, Educação e Cultura, Habitação e Urbanismo, Saúde e Saneamento, Trabalho e Transporte;

4. *Despesas às Empresas*, a fim de se verificar o impacto sobre os dispêndios direcionados às empresas de forma agregada, além de incluir demais rubricas de despesa por função que não foram previamente selecionadas, data pela soma dos gastos em Agricultura, Ciência e Tecnologia, Indústria, Comércio e Serviços e Organização Agrária;

5. *Despesas ao Estado*, a fim de se verificar o impacto sobre os dispêndios direcionados ao funcionamento do Estado de forma agregada, além de incluir demais rubricas de despesa por função que não foram previamente selecionadas, dadas pelos gastos com Administração, Encargos Especiais, Justiça, Legislativo e Relações Exteriores.

O número total anual de habitantes é tomado a partir dos Censos realizados em 2000 e 2010, da Contagem populacional de 2007, e pela *Estimativa de População*, relatório do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)[6] que estima o número de residentes por município no dia 1º de julho, para os demais anos. A população anual municipal por faixa etária advém do *Estudo de Estimativas populacionais por município, sexo e idade - 2000-2021*, relatório do IBGE com compilação pelo DATASUS[7], agregador de dados do Sistema Único de Saúde (SUS) do Brasil. Como visto no nome

[6]Disponível no endereço eletrônico `https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579`.

[7]Disponível no endereço eletrônico `http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?ibge/cnv/popsvsbr.def`.

do estudo, seu período de análise não cobre a totalidade dos anos desta pesquisa, se fazendo necessário estimar seus valores entre 1996 e 1999. O método escolhido foi o de retroação da população de cada faixa etária a partir de suas taxas de crescimento implícitas municipais com posterior compatibilização do número total de residentes.

Para se controlar o desempenho econômico local, utiliza-se o produto agregado municipal. A série histórica do Produto Interno Bruto desenvolvida pelo IBGE[8], contudo, se inicia apenas no ano de 2002. Desta forma, optou-se pela utilização da massa salarial, informação proveniente da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) sob tutela do Ministério do Trabalho e Previdência do Brasil, que agrega as rendas de emprego registrado. Advém desta mesma fonte o número de vínculos individuais ativos em 31 de dezembro de cada ano como *proxy* para população ocupada no município, e o número de estabelecimentos comerciais ativos anualmente.

Tabela 1: Estatísticas descritivas

Variável	N	Média	Desv. Padrão	Mínimo	1º quartil	Mediana	3º quartil	Máximo
Despesa Pública Municipal								
Despesas Orçamentárias	62.088	123.882,59	1.011.254,81	7,55	14.468,67	26.486,99	64.421,98	59.389.424,27
Despesas Correntes	62.088	108.734,18	880.433,83	7,02	12.699,45	23.114,53	56.440,88	53.590.486,37
Despesas com Pessoal	62.088	54.894,69	394.810,45	0,37	6.479,25	12.221,06	30.300,45	25.081.612,22
Despesas de Capital	62.088	15.132,02	146.859,23	0,00	1.488,49	3.107,42	7.728,55	12.190.751,08
Investimentos	62.088	11.791,78	100.232,44	0,00	1.168,11	2.579,25	6.437,08	8.313.992,32
Despesas ao Cidadão	46.566	103.388,16	806.811,69	97,73	13.256,57	23.869,73	56.028,59	49.264.049,65
Assistência e Previdência	62.088	8.630,16	136.321,97	0,00	1.505,27	2.482,84	3.521,22	11.817.346,18
Desporto e Lazer	46.566	1.321,01	10.296,65	0,00	107,25	302,51	814,61	902.020,43
Educação e Cultura	62.088	30.082,60	211.749,78	0,23	3.716,79	7.304,57	18.282,26	13.589.563,25
Habitação e Urbanismo	62.088	13.789,16	136.846,56	0,00	978,49	2.289,38	6.337,08	9.920.250,61
Saúde e Saneamento	62.088	30.937,38	210.160,38	0,91	3.046,35	5.892,23	14.966,42	11.632.053,81
Transporte	62.088	4.451,83	72.940,50	0,00	517,56	1.147,68	2.453,40	7.093.651,86
Despesas às Empresas	46.566	1.790,20	9.095,77	0,00	233,77	635,82	1.568,11	1.328.751,52
Agricultura	62.088	876,44	2.286,46	0,00	125,08	368,38	932,81	225.970,00
Despesas ao Estado	46.566	27.039,32	184.346,29	0,00	3.572,84	6.377,62	15.005,95	14.976.211,71
Administração	46.566	16.433,64	65.100,30	0,00	2.510,72	4.550,21	10.642,23	7.206.562,82
Legislativa	62.088	3.390,11	22.401,30	0,00	486,26	882,32	2.005,01	958.244,22
Receita Pública Municipal								
Receitas Orçamentárias	62.088	129.986,73	1.036.886,42	7,30	15.166,53	27.967,85	68.560,80	65.802.065,98
Receitas Correntes	62.088	125.209,24	960.150,67	7,30	15.328,86	27.627,14	67.845,50	58.682.634,32
Arrecadação Própria	62.088	46.611,90	588.878,06	0,00	1.235,55	3.471,94	12.561,80	40.184.094,63
Receita Tributária	62.088	29.618,10	449.196,21	0,07	578,34	1.690,28	6.483,61	34.014.769,94
Impostos	62.088	26.989,65	434.794,21	0,05	452,67	1.384,09	5.424,80	33.508.013,13
IPTU	62.088	8.947,52	138.952,92	0,00	81,29	298,68	1.513,28	11.299.316,04
ISSQN	62.088	13.037,25	233.199,94	0,00	106,89	467,03	2.222,55	17.127.164,85
ISSQN pedagiado (*dummy*)	62.088	0,14	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
ISSQN pedagiado (R$)	62.088	182,43	1.046,81	0,00	0,00	0,00	0,00	30.127,37
Transferências Correntes	62.088	78.597,41	383.572,52	0,00	13.795,57	23.716,60	54.473,12	20.224.683,55
Cota-parte FPM	62.088	16.580,47	23.278,03	0,00	6.727,75	9.256,81	18.064,85	1.181.141,28
Cota-parte ICMS	62.088	27.534,84	168.261,47	0,00	2.956,84	6.270,07	16.338,77	9.683.238,41
Cota-parte IPVA	62.088	4.881,09	51.779,45	0,00	184,74	537,85	1.809,58	2.981.001,05
Demais transferências	62.088	29.604,83	165.661,43	0,00	2.914,90	6.466,07	17.327,21	7.798.140,14
Informações Sócio-Econômicas								
População	62.088	45.180,85	271.945,67	768,00	5.627,75	11.850,00	28.222,00	12.252.023,00
Prop. menores de 15 anos (%)	62.088	24,48	4,89	2,72	20,87	24,11	27,73	47,37
Prop. maiores de 65 anos (%)	62.088	8,61	2,76	1,34	6,66	8,32	10,27	23,22
Prop. de ocupados (%)	62.088	15,42	10,36	0,05	8,90	13,18	19,47	506,40
Massa salarial	62.088	86.239,57	1.685.528,07	12,96	1.462,75	4.724,49	17.596,77	151.141.301,60
Estabelecimentos	62.088	938,94	6.055,04	2,00	95,00	221,00	601,00	306.156,00
Informações Políticas								
Maioria de votos (pequena)	62.088	0,79	0,40	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Pres., Gov. e Pref. partidários	62.088	0,04	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
Pres. e Pref. partidários	62.088	0,11	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
Gov. e Pref. partidários	62.088	0,21	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

Notas: *N* está em nível de Áreas Mínimas Comparáveis (AMC) do ano de 1991. As variáveis monetárias, dadas pelas rubricas de Despesa e Receita públicas municipais e *Massa salarial*, se encontram em valores deflacionados para o ano de 2019 em milhares de reais (R$ 1.000).

[8]Disponível no endereço eletrônico `https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=o-que-e`.

As informações políticas, por sua vez, decorrem da compilação feita pela Base dos Dados[9] a partir das informações de pleitos oficiais do Tribunal Superior Eleitoral. De posse delas, foram criadas variáveis binárias que indicam (i) a existência de partidarismo entre os chefes do Executivo das três esferas considerando as uniões tripla e dois-a-dois, e (ii) se a vitória do prefeito ocorreu por uma margem estreita de votos, considerando para tal uma proporção do número de votos recebidos com relação ao total de eleitores do município inferior a 50%, assumindo valor zero sempre em caso contrário.

Com relação às concessões rodoviárias, o mapeamento das rodovias federais se baseou no *Painel de Concessões*[10], do Ministério da Infraestrutura, e nas informações colhidas junto à Secretaria de Infraestrutura do Estado da Bahia, ao Departamento de Edificações e de Rodovias do Estado do Espírito Santo, ao Departamento de Edificações e Estradas de Rodagem de Minas Gerais, ao Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná, ao Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Pernambuco, ao Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Rio de Janeiro e à Agência de Transportes do Estado de São Paulo (ARTESP), para as rodovias estaduais. A receita anual de ISSQN repassada aos municípios lindeiros foi requerida por meio da Lei de Acesso à Informação (Lei Federal nº. 12.527/2011[11]) diretamente às concessionárias e aos mesmos departamentos e agências estaduais supracitados. A não obrigatoriedade de sua apresentação, contudo, resultou na indisponibilidade parcial ou total quanto a algumas concessionárias, resultando no *lower bound* de sua arrecadação. Desta forma, decidiu-se pela criação de uma variável indicadora que captasse os anos e municípios beneficiados por este repasse a partir da cobrança de pedágio pelas concessionárias, nomeada *ISSQN pedagiado (dummy)*.

Por fim, as informações complementares de malha geográfica municipal e os *shapefiles* correspondentes provêm da Divisão Territorial Brasileira[12] (DTB), sob responsabilidade do IBGE. A agregação dos municípios por AMC's é realizada através de soma simples para todas as informações, exceto para o partido do prefeito, que é definido pelo que recebeu a maior soma dos votos dos prefeitos eleitos dos municípios agregados pela AMC. Os dados resultantes são caracterizados segundo as estatísticas descritivas apresentadas na tabela 1.

4 Resultados

Os resultados apresentados e discutidos são aqueles unicamente relacionados ao impacto da receita de ISSQN recolhida em concessões rodoviárias pedagiadas, de modo que as demais covariadas utilizadas nas respectivas modelagens permanecerão omitidas. A tabela 2 apresenta os coeficientes estimados das variáveis *ISSQN pedagiado (dummy)*, *ISSQN pedagiado (R$)* e seus respectivos *lags* espaciais, conjuntamente aos parâmetros regressivos $\{\rho, \lambda\}$, para ambos os modelos relativos às rubricas de Despesa e Receita pública municipal. O algoritmo proposto no capítulo 3 levou à estimação dos 29 modelos finais sob a forma funcional de Durbin espacial. Assim, tanto nos 9 modelos que possuem *lag* espacial sobre a variável dependente (SDM), quanto nos demais, que contém *lag* espacial nos resíduos (SDEM), os respectivos coeficientes de autorregressividade são estatisticamente significantes a 1%.

Com relação às despesas em nível mais agregado, é possível verificar um efeito de nível positivo sobre as *Correntes*, uma vez que seus valores são superiores em cerca de 1,43% nos municípios

[9]Disponível no endereço eletrônico `https://basedosdados.org/dataset/br-tse-eleicoes?bdm_table=bens_candidato`.

[10]Disponível no endereço eletrônico `https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/rodovias/concessionarias`.

[11]Disponível no endereço eletrônico `http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm`.

[12]Disponível no endereço eletrônico `https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/23701-divisao-territorial-brasileira.html?=&t=o-que-e`.

Tabela 2: Interações fiscais da arrecadação de ISSQN pedagiado

				Sem ponderação		Ponderado espacialmente	
	Observações	ρ	λ	*Dummy*	R$	*Dummy*	R$
Despesa Pública Municipal							
Despesas Orçamentárias	62088	$0,2719^{***}$		$0,0069$	$0,0076^{***}$	$-0,0005$	$-0,0070^{***}$
		$(0,0072)$		$(0,0049)$	$(0,0015)$	$(0,0077)$	$(0,0026)$
Despesas Correntes	62088	$0,2452^{***}$		$0,0143^{***}$	$0,0059^{***}$	$-0,0005$	$-0,0097^{***}$
		$(0,0074)$		$(0,0047)$	$(0,0015)$	$(0,0074)$	$(0,0024)$
Despesas com Pessoal	62088	$0,3284^{***}$		$-0,0026$	$0,0064^{***}$	$0,0085$	$-0,0160^{***}$
		$(0,0072)$		$(0,0061)$	$(0,0019)$	$(0,0097)$	$(0,0032)$
Despesas de Capital	62088		$0,2085^{***}$	$-0,0311$	$0,0175^{***}$	$0,0434$	$0,0004$
			$(0,0018)$	$(0,0202)$	$(0,0064)$	$(0,0320)$	$(0,0106)$
Investimentos	62088		$0,1901^{***}$	$-0,0367$	$0,0125$	$0,0784^{**}$	$0,0007$
			$(0,0016)$	$(0,0250)$	$(0,0079)$	$(0,0395)$	$(0,0131)$
Despesas ao Cidadão	46566		$0,2760^{***}$	$0,0591^{***}$	$0,0025$	$-0,0318^{***}$	$0,0067^{**}$
			$(0,0017)$	$(0,0062)$	$(0,0020)$	$(0,0097)$	$(0,0033)$
Assistência e Previdência Sociais	62088		$0,2884^{***}$	$-0,0036$	$-0,0046$	$-0,0216$	$0,0096$
			$(0,0005)$	$(0,0270)$	$(0,0086)$	$(0,0428)$	$(0,0142)$
Desporto e Lazer	46566		$0,1636^{***}$	$-0,0650^{*}$	$0,0260^{**}$	$-0,0605$	$0,0214$
			$(0,0103)$	$(0,0368)$	$(0,0119)$	$(0,0571)$	$(0,0196)$
Educação e Cultura	62088	$0,3587^{***}$		$-0,0001$	$0,0089^{***}$	$0,0078$	$0,0061$
		$(0,0072)$		$(0,0073)$	$(0,0023)$	$(0,0116)$	$(0,0038)$
Habitação e Urbanismo	62088	$0,2283^{***}$		$-0,1076^{***}$	$0,0234^{**}$	$0,1924^{***}$	$-0,0266^{*}$
		$(0,0037)$		$(0,0290)$	$(0,0092)$	$(0,0459)$	$(0,0152)$
Saúde e Saneamento	62088		$0,1934^{***}$	$0,0132$	$0,0043$	$0,0095$	$-0,0082$
			$(0,0017)$	$(0,0110)$	$(0,0035)$	$(0,0174)$	$(0,0057)$
Transporte	62088		$0,2245^{***}$	$-0,1681^{***}$	$0,0186$	$-0,0074$	$-0,0730^{***}$
			$(0,0051)$	$(0,0418)$	$(0,0132)$	$(0,0661)$	$(0,0220)$
Despesa às Empresas	46566		$0,0530^{***}$	$-0,0961^{***}$	$0,0192^{*}$	$-0,1197^{**}$	$0,0520^{***}$
			$(0,0062)$	$(0,0342)$	$(0,0110)$	$(0,0531)$	$(0,0183)$
Agricultura	62088		$0,1758^{***}$	$-0,2007^{***}$	$0,0412^{***}$	$-0,0822$	$0,0394^{**}$
			$(0,0062)$	$(0,0321)$	$(0,0102)$	$(0,0509)$	$(0,0168)$
Despesas ao Estado	46566		$0,1521^{***}$	$-0,0265^{**}$	$0,0134^{***}$	$0,0307$	$-0,0188^{***}$
			$(0,0089)$	$(0,0123)$	$(0,0040)$	$(0,0190)$	$(0,0066)$
Administração	46566		$0,0731^{***}$	$-0,0472^{***}$	$0,0110^{*}$	$0,0493^{*}$	$-0,0190^{**}$
			$(0,0114)$	$(0,0175)$	$(0,0056)$	$(0,0272)$	$(0,0094)$
Legislativa	62088		$0,2011^{***}$	$-0,0319$	$0,0362^{***}$	$-0,0385$	$-0,0821^{***}$
			$(0,0004)$	$(0,0364)$	$(0,0115)$	$(0,0576)$	$(0,0191)$
Receita Pública Municipal							
Receitas Orçamentárias	62088		$0,1934^{***}$	$0,0248^{***}$	$-0,0026$	$0,0301^{***}$	$-0,0125^{***}$
			$(0,0010)$	$(0,0064)$	$(0,0020)$	$(0,0101)$	$(0,0034)$
Receitas Correntes	62088		$0,1896^{***}$	$0,0212^{***}$	$-0,0022$	$0,0322^{***}$	$-0,0119^{***}$
			$(0,0013)$	$(0,0062)$	$(0,0020)$	$(0,0099)$	$(0,0033)$
Arrecadação Própria	62088		$0,1900^{***}$	$0,0399^{***}$	$0,0003$	$0,0372$	$-0,0301^{***}$
			$(0,0012)$	$(0,0148)$	$(0,0047)$	$(0,0235)$	$(0,0078)$
Receita Tributária	62088		$0,1902^{***}$	$0,0100$	$-0,0095^{**}$	$0,1108^{***}$	$-0,0273^{***}$
			$(0,0010)$	$(0,0132)$	$(0,0042)$	$(0,0209)$	$(0,0069)$
Impostos	62088		$0,1905^{***}$	$0,0095$	$-0,0115^{***}$	$0,1376^{***}$	$-0,0404^{***}$
			$(0,0009)$	$(0,0140)$	$(0,0044)$	$(0,0221)$	$(0,0073)$
IPTU	62088		$0,1797^{***}$	$0,0105$	$0,0115^{**}$	$0,0744^{***}$	$-0,0372^{***}$
			$(0,0028)$	$(0,0157)$	$(0,0050)$	$(0,0249)$	$(0,0082)$
ISSQN	62088	$0,3489^{***}$		$-0,0307$	$-0,0458^{***}$	$0,1657^{***}$	$-0,0477^{***}$
		$(0,0075)$		$(0,0216)$	$(0,0068)$	$(0,0341)$	$(0,0113)$
Transferências Correntes	62088	$0,1793^{***}$		$0,0095$	$-0,0026$	$0,0288^{**}$	$-0,0058$
		$(0,0027)$		$(0,0083)$	$(0,0026)$	$(0,0131)$	$(0,0043)$
Cota-parte FPM	62088	$0,1166^{***}$		$0,0130$	$0,0032$	$-0,0107$	$-0,0044$
		$(0,0108)$		$(0,0141)$	$(0,0045)$	$(0,0224)$	$(0,0074)$
Cota-parte ICMS	62088	$0,1643^{***}$		$-0,0230$	$0,0108^{**}$	$0,0391$	$-0,0173^{**}$
		$(0,0036)$		$(0,0157)$	$(0,0050)$	$(0,0249)$	$(0,0083)$
Cota-parte IPVA	62088		$0,2189^{***}$	$-0,0492^{***}$	$0,0136^{***}$	$0,1238^{***}$	$-0,0210^{***}$
			$(0,0018)$	$(0,0147)$	$(0,0046)$	$(0,0232)$	$(0,0077)$
Demais transferências	62088		$0,1981^{***}$	$-0,0026$	$-0,0034$	$0,0880^{***}$	$-0,0443^{***}$
			$(0,0008)$	$(0,0149)$	$(0,0047)$	$(0,0236)$	$(0,0078)$

Notas: As variáveis dependentes estão sob transformação logarítmica natural de seus valores *per capita*. ρ e λ representam os coeficientes escalares de autorregressividade sobre a variável dependente e os resíduos, respectivamente. Com relação às covariadas, *Massa salarial*, *Arrecadação Própria*, *Transferências Correntes* e *ISSQN pedagiado (R$)* se encontram sob transformação logarítmica de seus valores *per capita*. Já as variáveis *População* e *Estabelecimentos* estão sob transformação logarítmica natural. As variáveis *Prop, menores de 15 anos (%)*, *Prop, maiores de 65 anos (%)* e *Prop, de ocupados (%)* estão em valores percentuais. Por fim, *ISSQN pedagiado (dummy)* e *Vitória por margem estreita* são variáveis indicadoras. Erros-padrão robustos a nível de áreas mínimas comparáveis (AMC) se encontram entre parênteses: $^{***}p < 0,01$; $^{**}p < 0,05$; $^{*}p < 0,1$.

lindeiros. Isto se soma a elasticidades positivas e significantes desta arrecadação com relação a esta rubrica e às despesas *Orçamentárias*, *com Pessoal* e *de Capital*, sendo esta última a que apresenta impacto mais preponderante, pois uma variação de 1% no montante *per capita* arrecadado resulta em alterações de mesmo sentido de cerca de 0,018%.

O ISSQN arrecadado pelos municípios vizinhos a partir de concessões rodoviárias, por sua vez, acaba por gerar um comportamento estratégico peculiar. Ainda que municípios lindeiros vizinhos tendam a elevar em 7,84% os *Investimentos*, as elasticidades das despesas *Orçamentária*, *Corrente* e *com Pessoal* em relação a este tributo são negativas. Isto implica que um aumento de 1% desta arrecadação pelas jurisdições vizinhas diminuiria estes dispêndios entre 0,007% e 0,016%, indicando um possível comportamento de substituição de gastos.

O primeiro detalhamento é fornecido pelos dispêndios orientados ao bem-estar dos munícipes, sendo possível identificar um comportamento estratégico nos dispêndios com *Educação e Cultura* e *Habitação e Urbanismo*, uma vez que são direta e positivamente impactados pelos montantes empenhados nos municípios vizinhos (ρ), apresentando elasticidades de cerca de 0,359% e 0,228%, respectivamente.

Os municípios lindeiros possuem um nível de *Despesas ao Cidadão* 5,91% maior comparativamente aos não-lindeiros, ainda que seus gastos com *Desporto e Lazer*, *Habitação e Urbanismo* e *Transportes* sejam, respectivamente, 6,50%, 10,76% e 16,81% menores em média. Deve-se observar, contudo, que o fato gerador do recolhimento tributário em questão é justamente a exploração econômica de uma infraestrutura de transportes que atravessa o território da jurisdição. Hipoteticamente, as rodovias poderiam ser utilizadas como avenidas sob ausência de pedágios nas cercanias e existência de múltiplos acessos dentro de um mesmo município. Desta forma, a realocação de tráfego resultante acabaria por beneficiar o ente público municipal ao reduzir seus custos de manutenção da malha viária sob sua competência, transferindo-os indiretamente para a concessionária por não haver necessidade de contrapartida fiscal por parte da respectiva prefeitura, e que poderia explicar a redução nos dispêndios com *Transportes* - entretanto, esta hipótese não será testada por fugir do escopo da pesquisa. Por fim, o montante arrecadado de ISSQN apresenta elasticidades positivas nos dispêndios com *Desporto e Lazer*, *Educação e Cultura* e *Habitação e Urbanismo*, que os eleva em cerca de 0,026%, 0,009% e 0,023%, respectivamente, podendo ser um indicativo da provável destinação de parte deste recurso para estas rubricas em específico.

O recebimento de ISSQN pedagiado pelos municípios vizinhos, ainda que reduza em cerca de 3,18% o nível de dispêndio agregado *ao Cidadão*, tende a elevar as despesas *per capita* com *Habitação e Urbanismo* em cerca de 19,24%, possivelmente em função de um comportamento *mimicking* às elasticidades positivas e significantes destes gastos nos municípios lindeiros. Ademais, *Habitação e Urbanismo* e *Transporte* acabam por terem seus montantes reduzidos marginalmente em torno de 0,027% e 0,073%, respectivamente. Este impacto provavelmente ocorre por uma substituição no provimento destes bens e serviços públicos feito pelas jurisdições àquelas beneficiadas pela receita quase extraordinária do ISSQN pedagiado.

Por fim, verifica-se que os municípios lindeiros alteram suas despesas destinadas *às Empresas* e *ao Estado* segundo elasticidades positivas com relação ao montante de ISSQN pedagiado, elevando-as entre 0,011% e 0,041%. Ainda assim, estes gastos são menores em nível quando comparados aos municípios não-lindeiros entre 2,65%, no caso da despesa *agregada ao Estado*, e 20,07%, relativo à *Agricultura*. Essa diferença abrupta em dispêndio de fomento da atividade econômica do município levanta a hipótese de que sua ocorrência se dá justamente em razão da arrecadação de ISSQN pedagiado ser regular e não exigir quaisquer esforços ou contrapartidas. Tal hipótese é corroborada pela elasticidade positiva e significante com relação ao recolhimento feito pelas jurisdições lindeiras vizinhas, numa espécie de ”compensação”que seria realizada a fim de promover tal atividade econômica e aumentar sua arrecadação futura.

Com relação às Receitas públicas municipais, os valores das receitas *Orçamentárias*, *Correntes*, *Tributárias*, de *Impostos*, de *ISSQN* e com *Arrecadação Própria* estão líquidos do ISSQN repassado

pelas concessionárias rodoviárias. Precisamente com relação ao impacto desta arrecadação, é possível verificar um efeito de nível nos municípios lindeiros que eleva as receitas *Orçamentárias*, *Correntes* e da *Arrecadação Própria* entre 2,12% e 3,99%, em média. O impacto estatisticamente significante sobre esta última, contudo, diverge do encontrado por Ribeiro e Toneto Júnior (2004) para os municípios paulistas nos anos de 1997 e 2001, vindo de encontro a uma das hipóteses motivadoras deste inquérito ao corroborar a expectativa de ajuste da estrutura fiscal dos municípios que possuem tal recolhimento. Seu sinal, contudo, chama atenção por ser o oposto ao esperado, rejeitando a possibilidade da autoridade fiscal reduzir a carga tributária sobre seus munícipes. A presença de municípios lindeiros na vizinhança, por sua vez, implica na elevação do nível médio das receitas agregadas em mais de 3%, ao mesmo tempo em que as reduz entre 0,012% e 0,030% como resposta a um aumento de 1% no montante de ISSQN pedagiado recolhido.

As *Receitas Tributárias* municipais são compostas por contribuições, impostos e taxas arrecadadas pela jurisdição no ano fiscal. Entretanto, a análise incidirá apenas sobre os *Impostos*. Acerca da arrecadação total de *ISSQN*, verifica-se a existência de um comportamento autorregressivo que eleva seu montante em resposta ao aumento da arrecadação realizada pelos municípios vizinhos sob uma elasticidade de 0,349%. Verifica-se, pois, que uma variação de 1% no montante repassado pelas concessionárias referente aos seus serviços prestados tende a reduzir as arrecadações agregadas *tributária* e de *impostos* nos municípios lindeiros em cerca de 0,009% e 0,011%, respectivamente, o que indica uma substituição com relação a alguma das fontes tributárias próprias em favor deste recolhimento. A elasticidade negativa e maior, em módulo, da arrecadação líquida de *ISSQN* corrobora tal hipótese, indicando que as autoridades fiscais destas localidades tendem a desonerar os demais prestadores de serviços sob uma elasticidade média de 0,046%. Entretanto, as receitas *per capita* de IPTU tendem a responder positivamente ao aumento no montante repassado de ISSQN pedagiado sob uma elasticidade de 0,011% em média, configurando um possível contrapeso que essas prefeituras possuem para manter suas contas públicas equilibradas sob a aplicação daquela desoneração. Já o recolhimento de ISSQN pedagiado por municípios vizinhos tende a impactar positivamente o nível médio da arrecadação das receitas *tributária*, com *impostos*, com *IPTU* e *ISSQN* entre 7,44% e 16,57%. Ao mesmo tempo, contudo, seu impacto marginal acaba por reduzir tais montantes sob elasticidades entre 0,027% e 0,048%.

Ainda que se caracterizem por uma maior exogeneidade na determinação dos repasses feitos aos municípios, com exceção das discricionárias, as transferências fiscais analisadas apresentam uma correlação significante, mas que não pode ser considerada necessariamente causal, relativamente ao recebimento de ISSQN pedagiado, seja pelo próprio município ou por algum de seus vizinhos. Interessante verificar, contudo, que os valores mais representativos ocorrem com relação às *cotas-parte de ICMS* e *IPVA*, repasses de parte dos impostos estaduais que apresentam uma sobreposição de características com o tributo municipal recolhido a partir da prestação de serviço das concessionárias rodoviárias cuja remuneração se dá pela cobrança de pedágio.

Relativamente ao impacto em escala monetária, a tabela 3 apresenta o cômputo dos efeitos parciais médios para cada um dos regressores a partir das expressões derivadas em (18). Uma primeira verificação ocorre no efeito do *ISSQN pedagiado (R$)* com relação aos dispêndios *Orçamentários* e para com *Educação e Cultura*, estatisticamente significantes ao nível máximo de 10%, indicando um aumento em seus valores de cerca de R$ 2,16 e R$ 0,54, respectivamente, em resposta a cada R$ 1,00 arrecadado a mais.

A arrecadação de ISSQN pedagiado pelos municípios vizinhos, por sua vez, apresenta efeitos médios significantes para 16 rubricas de dispêndio, cujos valores se encontram entre uma redução de cerca de R$ 7,48, relativo à *Administração*, até a um aumento médio de R$ 2,21 nas despesas *agregadas aos Cidadãos*, como resposta a R$ 1,00 a mais neste recolhimento. Interessante se verificar, também, que todas as rubricas de receitas públicas são negativamente afetadas, reduzindo-se, em média, entre R$ 0,33 e R$ 5,46.

Tabela 3: Efeitos parciais médios da arrecadação de ISSQN pedagiado

	Efeitos diretos		Efeitos indiretos	
	ISSQN pedagiado (*dummy*)	ISSQN pedagiado (R$)	ISSQN pedagiado (*dummy*)	ISSQN pedagiado (R$)
Despesa Pública Municipal				
Despesas Orçamentárias	100367.8188	2.1571*	−7716.0222	−1.9907***
	(825266.1292)	(1.3021)	(18866.2943)	(0.4593)
Despesas Correntes	230368.5106	1.8786	−8756.1274	−3.0472***
	(1844698.9802)	(1.1492)	(20877.8307)	(0.7397)
Despesas com Pessoal	−13552.0492	0.6880	44006.5802	−1.7076***
	(93015.8513)	(0.4210)	(89804.2477)	(0.4369)
Despesas de Capital	−24700.7910	0.3570	116167.7404**	0.0249**
	(130635.1321)	(0.9099)	(57855.1817)	(0.0113)
Investimentos	−21076.4787	0.1938	175715.8673**	0.0404**
	(109446.9567)	(0.5415)	(80944.3560)	(0.0176)
Despesas ao Cidadão	308786.4256	0.3401	−398732.5336	2.2074**
	(1936884.1634)	(0.9016)	(265100.9802)	(1.1043)
Assistência e Previdência Sociais	−1528.3275	−0.0892	−21542.1988**	0.4480**
	(4965.0530)	(0.1974)	(10844.7165)	(0.2170)
Desporto e Lazer	−22319.0435	0.2111	−49611.2480	0.4166**
	(119263.8536)	(0.2651)	(30951.7138)	(0.1959)
Educação e Cultura	−271.8947	0.5431*	22108.5610	0.3716***
	(1921.3350)	(0.3008)	(46566.1646)	(0.0724)
Habitação e Urbanismo	−99488.9440	0.4436	484296.9805	−1.3878**
	(620124.4132)	(0.8574)	(295329.1510)	(0.6336)
Saúde e Saneamento	16357.5622	0.1346	42353.3342**	−0.9443**
	(104822.3108)	(0.3465)	(21525.5971)	(0.4012)
Transporte	−99131.8642	0.3519	−10705.2265	−3.3601**
	(980162.3544)	(0.6263)	(9725.0929)	(1.6925)
Despesa às Empresas	−127039.5445	1.0850	−157078.6371	2.9405
	(544918.4520)	(1.4818)	(351757.8903)	(2.1668)
Agricultura	−34610.7336	0.3487	−43173.6397**	1.0235**
	(84906.1300)	(0.4599)	(18723.4595)	(0.4282)
Despesas ao Estado	−88173.4390	1.1651	280949.5637*	−4.5318**
	(390568.6570)	(2.0335)	(155556.9846)	(2.0290)
Administração	−168001.4824	1.1129	683712.7799**	−7.4841**
	(579614.2698)	(1.4054)	(300783.7771)	(2.9393)
Legislativa	−8101.5011	0.2737	−37565.7961**	−2.4189**
	(38512.6591)	(0.5442)	(16256.6880)	(0.9678)
Receita Pública Municipal				
Receitas Orçamentárias	83636.9092	−0.2494	390402.2664**	−4.7932**
	(564298.7096)	(0.8245)	(193122.7156)	(2.0483)
Receitas Correntes	71367.2269	−0.2119	417718.8946**	−4.6122**
	(471811.6459)	(0.6820)	(206064.5023)	(1.9733)
Arrecadação Própria	51557.4088	0.0061	184185.7799*	−2.2768**
	(390259.3725)	(0.0163)	(98237.6452)	(0.9469)
Receita Tributária	9612.3942	−0.1193	412350.4092*	−1.3382**
	(78925.5940)	(0.3007)	(228715.1177)	(0.5504)
Impostos	8702.1831	−0.1315	487256.8854*	−1.8001**
	(75560.0285)	(0.3225)	(279777.2585)	(0.7419)
IPTU	6074.3870	0.0550	164725.6200*	−0.6903**
	(59224.4218)	(0.1112)	(95310.9482)	(0.2740)
ISSQN	−76798.3784	−0.6279	414910.0907	−0.6544*
	(1233450.6123)	(1.0099)	(1965648.9460)	(0.3632)
Transferências Correntes	27213.3521	−0.2474	319789.3437**	−2.1473**
	(158004.7977)	(0.7486)	(150495.9787)	(0.9090)
Cota-parte FPM	50352.5076	0.6232	−97364.0156**	−2.0379**
	(104386.8155)	(0.8284)	(46563.1018)	(0.9401)
Cota-parte ICMS	−30073.1155	0.4117	196586.0865**	−2.5827**
	(144977.8916)	(1.0852)	(86898.2956)	(1.0755)
Cota-parte IPVA	−18991.9570	0.0696	144027.5986*	−0.3284**
	(122257.1165)	(0.1032)	(81120.3333)	(0.1369)
Demais transferências	−2984.7030	−0.1076	394618.7037**	−5.4566**
	(18599.3746)	(0.3177)	(191316.4553)	(2.2981)

Notas: Os valores computados dos efeitos parciais médios estão em reais (R$), de modo que as *Variáveis dependentes* se encontram nas linhas, e as *independentes*, nas colunas. $^{***}p < 0.01$; $^{**}p < 0.05$; $^{*}p < 0.1$.

5 Robustez

5.1 Modelos apenas com variável indicadora de ISSQN pedagiado

A primeira robustez diz respeito à incompletude na informação de repasse do Imposto Sobre Serviços pelas concessionárias aos municípios lindeiros. Dos 756 municípios que tiveram recolhimento em algum período, 541 (71,56%) possuem informação da arrecadação para todos os anos, 161 (21,30%) não as possuem para parcela deles, e 54 (7,14%) não têm qualquer informação.

Desta forma, foram realizados testes de Wald sobre as estimações *baseline* para restrição de exclusão dos parâmetros *ISSQN pedagiado (R$)* e seu *lag* espacial. Os resultados, computados na coluna *Wald* da tabela 4, indicam que para 4 rubricas fiscais, sendo 3 de Despesa e 1 de Receita, não se pode rejeitar a hipótese nula de restrição conjunta dos parâmetros a um nível máximo de 10% de confiança. Ainda assim, foram realizadas novas estimações que excluíram tais variáveis, incumbindo apenas às *dummies* de município lindeiro a capturar os impactos que este recolhimento tributário gera sobre as mesmas Despesas e Receitas públicas anteriores. Seus efeitos parciais médios, calculados a partir das expressões (18), compõem a tabela 4 em conjunto aos dos modelos *baseline*, permitindo verificar as mesmas significância e sinal do impacto de forma generalizada entre ambas as modelagens, exceto para a *dummy* ponderada espacialmente relativa aos modelos de despesas com *Agricultura* e *ao Estado*, e arrecadação de *IPTU*. Com relação às quatro rubricas que não rejeitaram a hipótese de restrição conjunta, contudo, apenas o dispêndio com *Saúde e Saneamento* alterou o sinal de seu efeito parcial com relação a municípios lindeiros vizinhos em comparação à estimação *baseline*, tornando-se negativo.

5.2 Municípios sem imputação de dados

A segunda robustez testada diz respeito a todo o conjunto de informações ausentes e que foram imputadas para o balanceamento do painel. De modo a validar os resultados, fora realizado um processo de subamostragem que (i) alterou o período de análise para os anos a partir de 2000, a fim de expurgar as estimações realizadas para a população por faixas etárias, e que (ii) excluiu as AMC's cujos municípios tenham passado por algum processo de imputação em suas rubricas fiscais e/ou que possuíssem incompletudes nas informações de repasse de ISSQN pelas concessionárias rodoviárias. Este processo resultou em uma nova amostra composta por 1.212 AMC's contempladas em 20 anos, totalizando 24.240 observações - cerca de 60,96% menor comparativamente à *baseline*.

A estrutura geográfica resultante dessa seleção, contudo, acaba se caracterizando pela geração de vazios e unidades sem vizinhança contígua, implicando na necessidade de novas matrizes de ponderação. Seguindo as mesmas regras apresentadas na seção 3.2, são produzidas seis novas matrizes espaciais do tipo *dist*, e uma do tipo *knear*.

A figura 2 apresenta a dispersão dos coeficientes pontuais relativos ao ISSQN pedagiado estimados nos modelos *baseline* e nos que consideram a subamostra acima definida, *Sem imputação*. Conjuntamente, são reportados os coeficientes estimados nos modelos que consideram apenas as variáveis indicadoras de municípios lindeiros, *Apenas dummy*. A partir do intervalo de confiança dos estimadores *baseline*, com nível de confiança de 10%, verifica-se uma volatilidade considerável das estimações *Sem imputação*, principalmente com relação às despesas com *Assistência e Previdência* e *Transporte*, em que ocorre a inversão de seus sinais. Este comportamento, contudo, pode ser entendido a partir da quebra da dinâmica espacial indicada anteriormente e pela ausência de municípios relevantes, tal como São Paulo e Rio de Janeiro, por exemplo, retirados da amostra por apresentarem algum problema com relação à disponibilidade das informações. Os estimadores dos modelos que tomam apenas as *dummies*, por sua vez, apresentam uma variação menor comparativamente, mas ainda destoam com relação ao *baseline* com relação às variáveis ponderadas espacialmente.

Tabela 4: Comparação dos efeitos médios do ISSQN pedagiado entre modelos *baseline* e que consideram apenas a variável indicadora

		ISSQN pedagiado (*dummy*) não-espacial		ISSQN pedagiado (*dummy*) espacial		ISSQN pedagiado (R$)	
	Wald	Baseline	Robusto	Baseline	Robusto	Não-espacial	Espacial
Despesa Pública Municipal							
Despesas Orçamentárias	24.30^{***}	100367.82	241073.30	-7716.02	-221202.53	2.16^{*}	-1.99^{***}
Despesas Correntes	21.17^{***}	230368.51	334584.19	-8756.13	-353804.09	1.88	-3.05^{***}
Despesas com Pessoal	25.48^{***}	-13552.05	25417.68	44006.58	-139926.93	0.69	-1.71^{***}
Despesas de Capital	10.15^{***}	-24700.79	-3919.40	116167.74^{**}	133913.31^{**}	0.36	0.02^{**}
Investimentos	3.45	-21076.48	-13717.56	175715.87^{**}	187646.36^{**}	0.19	0.04^{**}
Despesas ao Cidadão	11.52^{***}	308786.43	309566.10	-398732.53	-233268.46	0.34	2.21^{**}
Assistência e Previdência Sociais	0.51	-1528.33	-10452.85	-21542.20^{**}	-421.90^{**}	-0.09	0.45^{**}
Desporto e Lazer	11.85^{***}	-22319.04	-6810.04	-49611.25	-12904.71	0.21	0.42^{**}
Educação e Cultura	31.76^{***}	-271.89	44479.59	22108.56	66311.73	0.54^{*}	0.37^{***}
Habitação e Urbanismo	6.78^{**}	-99488.94	-60967.15	484296.98	337886.14	0.44	-1.39^{**}
Saúde e Saneamento	2.36	16357.56	18125.12	42353.33^{**}	-40885.96^{**}	0.13	-0.94^{**}
Transporte	11.14^{***}	-99131.86	-70924.96	-10705.23	-253152.05	0.35	-3.36^{**}
Despesa às Empresas	22.63^{***}	-127039.54	-82590.85	-157078.64	-15907.10	1.08	2.94
Agricultura	42.45^{***}	-34610.73	-19007.28	-43173.64^{**}	12474.42^{**}	0.35	1.02^{**}
Despesas ao Estado	13.07^{***}	-88173.44	-7585.32	280949.56^{*}	-63430.56^{*}	1.17	-4.53^{**}
Administração	5.17^{*}	-168001.48	-102097.36	683712.78^{**}	149140.99^{**}	1.11	-7.48^{**}
Legislativa	19.75^{***}	-8101.50	8925.70	-37565.80^{**}	-224548.34^{**}	0.27	-2.42^{**}
Receita Pública Municipal							
Receitas Orçamentárias	27.29^{***}	83636.91	60713.90	390402.27^{**}	2598.32^{**}	-0.25	-4.79^{**}
Receitas Correntes	24.92^{***}	71367.23	51722.40	417718.89^{**}	49897.05^{**}	-0.21	-4.61^{**}
Arrecadação Própria	19.72^{***}	51557.41	49953.23	184185.78^{*}	-165556.46^{*}	0.01	-2.28^{**}
Receita Tributária	40.01^{***}	9612.39	-13443.96	412350.41^{*}	166220.06^{*}	-0.12	-1.34^{**}
Impostos	69.78^{***}	8702.18	-18074.77	487256.89^{*}	142376.98^{*}	-0.13	-1.80^{**}
IPTU	20.38^{***}	6074.39	20394.64	164725.62^{*}	-25375.37^{*}	0.05	-0.69^{**}
ISSQN	122.50^{***}	-76798.38	-342541.09	414910.09	112128.65	-0.63	-0.65^{*}
Transferências Correntes	5.53^{*}	27213.35	8520.99	319789.34^{**}	163718.41^{**}	-0.25	-2.15^{**}
Cota-parte FPM	0.58	50352.51	78106.40	-97364.02^{**}	-185848.00^{**}	0.62	-2.04^{**}
Cota-parte ICMS	6.06^{**}	-30073.12	1691.66	196586.09^{**}	664.63^{**}	0.41	-2.58^{**}
Cota-parte IPVA	10.73^{***}	-18991.96	-7145.12	144027.60^{*}	88850.31^{*}	0.07	-0.33^{**}
Demais transferências	49.83^{***}	-2984.70	-15480.03	394618.70^{**}	-76705.29^{**}	-0.11	-5.46^{**}

Notas: *Wald* apresenta a estatística do teste de Wald realizado sobre os modelos *baseline* com a restrição de exclusão conjunta da variável *ISSQN pedagiado (R$)* e seu *lag* espacial, seguindo uma distribuição qui-quadrada com dois graus de liberdade, $\chi^2_{(2)}$. As demais colunas apresentam efeitos parciais médios em reais, R$. $^{***}p < 0.01$; $^{**}p < 0.05$; $^{*}p < 0.1$.

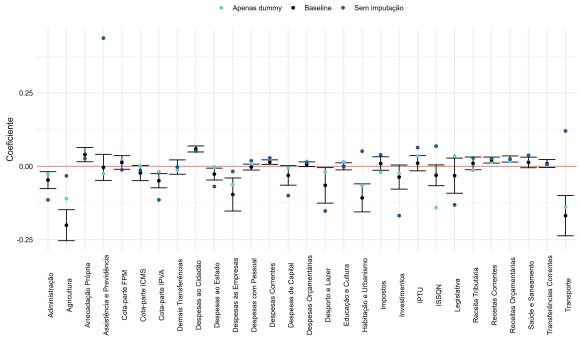
6 Considerações Finais

O presente estudo buscou analisar os possíveis impactos de uma arrecadação tributária municipal cujo fato gerador é a exploração econômica de uma infraestrutura rodoviária concedida à atividade privada com remuneração a partir da cobrança de pedágio dos usuários finais. Para isso, técnicas econométricas espaciais foram utilizadas para mensuração paramétrica de estimadores pontuais e efeitos parciais médios de modelos sobre um painel de dados composto por 2.587 áreas mínimas comparáveis, das macrorregiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, observadas por 24 anos.

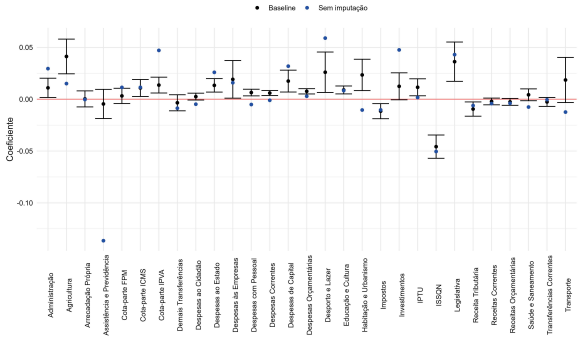
O primeiro objetivo específico dizia respeito à mensuração do impacto que aquela arrecadação implicava sobre dispêndios públicos selecionados. Sob esta ótica, os resultados indicaram a existência de comportamentos estratégicos entre as municipalidades quanto à definição dos montantes empenhados para cada rubrica, principalmente quando o município e/ou seus vizinhos eram lindeiros. Exemplos disso são as despesas com *Desporto e Lazer* e *Habitação e Urbanismo*, impactados de maneira dúbia pela dependência que o sinal de seu efeito total apresenta com relação ao montante de ISSQN pedagiado arrecadado. As despesas com *Educação e Cultura* e *Transportes*, por sua vez, apresentaram impactos mais bem definidos, positivo e negativo, respectivamente, sendo que o segundo dispêndio apontou efeitos extremamente significativos sobre a decisão da autoridade fiscal como possível fruto de uma transferência indireta de responsabilidades da prefeitura para a concessionária.

Já o segundo objetivo específico dizia respeito à estimação do impacto que o recolhimento de IS-

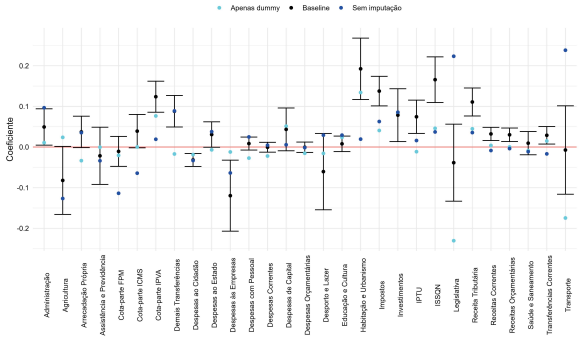
Figura 2: Comparação entre os coeficientes estimados pelos modelos *baseline* e robustos



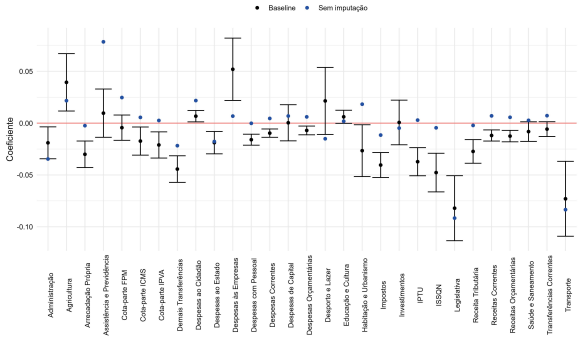
(a) ISSQN pedagiado (*dummy*)



(b) ISSQN pedagiado (R$)



(c) ISSQN pedagiado (*dummy*) ponderado espacialmente



(d) ISSQN pedagiado (R$) ponderado espacialmente

Notas: Estão computados os parâmetros pontuais dos modelos estimados no último estágio do algoritmo proposto no capítulo 3 para as estimações *baseline*, de robustez pela consideração *Apenas da dummy* de arrecadação do ISSQN pedagiado, e de robustez pela consideração da subamostra de expurgo dos valores imputados. O intervalo de confiança está ao nível de 10% e diz respeito ao estimador do modelo *baseline*.

SQN pedagiado gerava sobre as demais fontes de receita dos municípios. A hipótese de alteração das estruturas fiscais a partir de onerações/desonerações em tributos específicos pelas autoridades locais foi inferida com relação à arrecadação própria, que curiosamente aumenta em municípios lindeiros, contrariamente ao encontrado por Ribeiro e Toneto Júnior (2004). Tal fato é resultante do impacto positivo detectado na arrecadação de *IPTU*, que se torna um possível contrapeso frente às desonerações realizadas com relação a prestadores de outros tipos de serviços, ou seja, os demais componentes da base tributária de *ISSQN*.

Os resultados são robustos à restrição de exclusão dos parâmetros relativos à elasticidade sobre as rubricas fiscais a partir da arrecadação de ISSQN pedagiado do próprio município e/ou de seus vizinhos, mas não mantém esta característica quando da subamostragem realizada a fim de expurgar os dados imputados no processo de balanceamento do painel, o que muito provavelmente diz respeito à quebra das conexões espaciais causada pela geração de vazios onde havia uma relação de vizinhança anteriormente.

Em suma, os resultados encontrados indicam um papel significante do recolhimento do imposto sobre serviços de qualquer natureza oriundo de concessões rodoviárias pedagiadas sobre as definições de despesa empenhada e da estrutura de receitas dos municípios lindeiros. Entretanto, este inquérito se distancia da pretensão de exaurir as relações estratégicas possíveis em âmbito fiscal a nível municipal, mas procura avançar pela recomendação de pesquisas futuras ao se considerar a possibilidade de interações dinâmicas no tempo e a contemporaneidade no processo de decisão acerca da proporção de cada uma das rubricas de dispêndio com relação às receitas públicas auferidas. Ademais, poderá ser de interesse dos formuladores de políticas verificar a hipótese de utilização das rodovias concedidas

como avenidas pelos munícipes, o que desoneraria as respectivas prefeituras de parte dos custos de manutenção da malha viária sob sua responsabilidade em resultado da realocação do tráfego.

Referências

Agência Nacional de Transportes Terrestres (jun. de 2022). *Histórico*. URL: https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/rodovias/concessionarias/historico.

Anselin, Luc et al. (fev. de 1996). "Simple diagnostic tests for spatial dependence". Em: *Regional Science and Urban Economics* 26(1), pp. 77–104. ISSN: 01660462. DOI: 10.1016/0166-0462(95)02111-6.

Baerlocher, Diogo e Rodrigo Schneider (out. de 2021). "Cold bacon: co-partisan politics in Brazil". Em: *Public Choice* 189(1-2), pp. 161–182. ISSN: 0048-5829. DOI: 10.1007/s11127-020-00869-4.

Baskaran, Thushyanthan (mai. de 2020). "Fiscal interactions in the short and the long run: evidence from German reunification". Em: *Journal of Economic Geography* 20(3), pp. 711–732. ISSN: 1468-2702. DOI: 10.1093/jeg/lby068.

Bivand, Roger (2011). "After 'Raising the Bar': Applied Maximum Likelihood Estimation of Families of Models in Spatial Econometrics". Em: *SSRN Electronic Journal*. ISSN: 1556-5068. DOI: 10.2139/ssrn.1972278.

Bocci, Chiara, Claudia Ferretti e Patrizia Lattarulo (fev. de 2019). "Spatial interactions in property tax policies among Italian municipalities". Em: *Papers in Regional Science* 98(1), pp. 371–391. ISSN: 10568190. DOI: 10.1111/pirs.12341.

Brueckner, Jan K (abr. de 2003). "Strategic Interaction among Governments: An Overview of Empirical Studies". Em: *International Regional Science Review* 26(2), pp. 175–188. ISSN: 01600176.

Bugarin, Mauricio e Fernanda Marciniuk (nov. de 2017). "Strategic Partisan Transfers in a Fiscal Federation: Evidence from a New Brazilian Database". Em: *Journal of Applied Economics* 20(2), pp. 211–239. ISSN: 1514-0326. DOI: 10.1016/S1514-0326(17)30010-7.

Bugarin, Maurício Soares e Ivan Ferreira (set. de 2021). "Partisan intergovernmental transfers: empirical evidence, political and economic effects, and the electoral rationale". Em: *Revista do Serviço Público* 72(a), pp. 41–66. ISSN: 2357-8017. DOI: 10.21874/rsp.v72.ia.5722.

Elhorst, J. Paul (mar. de 2010). "Applied Spatial Econometrics: Raising the Bar". Em: *Spatial Economic Analysis* 5(1), pp. 9–28. ISSN: 1742-1772. DOI: 10.1080/17421770903541772.

Fajgelbaum, Pablo D et al. (set. de 2018). "State Taxes and Spatial Misallocation". Em: *The Review of Economic Studies* 86(1), pp. 333–376. ISSN: 0034-6527. DOI: 10.1093/restud/rdy050.

Ferraresi, Massimiliano (jul. de 2020). "Political cycles, spatial interactions and yardstick competition: evidence from Italian cities". Em: *Journal of Economic Geography* 20(4), pp. 1093–1115. ISSN: 1468-2702. DOI: 10.1093/jeg/lbz036.

Ferraresi, Massimiliano (jul. de 2021). "Political Budget Cycle, Tax Collection, and Yardstick Competition". Em: *The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy* 21(3), pp. 1149–1161. ISSN: 1935-1682. DOI: 10.1515/bejeap-2020-0380.

Ferraresi, Massimiliano, Giuseppe Migali e Leonzio Rizzo (nov. de 2018). "Spillover effects in local public spending". Em: *Regional Studies* 52(11), pp. 1570–1584. ISSN: 0034-3404. DOI: 10.1080/00343404.2017.1415429.

Ferreira, Arian Bechara et al. (set. de 2021). "Modelagem e regulação de projetos de concessão rodoviária sob a ótica do financiador". Em: *BNDES setorial* 27(54), pp. 7–82. URL: http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/21524.

Ferreira, Ivan F. S. e Mauricio S. Bugarin (set. de 2007). "Transferências voluntárias e ciclo político-orçamentário no federalismo fiscal brasileiro". Em: *Revista Brasileira de Economia* 61(3), pp. 271–300. ISSN: 0034-7140. DOI: 10.1590/S0034-71402007000300001.

Firpo, Sergio, Vladimir Ponczek e Viviane Sanfelice (set. de 2015). "The relationship between federal budget amendments and local electoral power". Em: *Journal of Development Economics* 116, pp. 186–198. ISSN: 03043878. DOI: 10.1016/j.jdeveco.2015.04.005.

Halleck Vega, Solmaria e J. Paul Elhorst (jun. de 2015). "The SLX model". Em: *Journal of Regional Science* 55(3), pp. 339–363. ISSN: 00224146. DOI: 10.1111/jors.12188.

Isen, Adam (fev. de 2014). "Do local government fiscal spillovers exist? Evidence from counties, municipalities, and school districts". Em: *Journal of Public Economics* 110, pp. 57–73. ISSN: 00472727. DOI: 10.1016/j.jpubeco.2013.12.005.

Langer, Sebastian (jun. de 2019). "Expenditure interactions between municipalities and the role of agglomeration forces: a spatial analysis for North Rhine-Westphalia". Em: *The Annals of Regional Science* 62(3), pp. 497–527. ISSN: 0570-1864. DOI: 10.1007/s00168-019-00905-2.

LeSage, James e Robert Kelley Pace (jan. de 2009). *Introduction to Spatial Econometrics*. Chapman e Hall/CRC. ISBN: 9780429138089. DOI: 10.1201/9781420064254.

Lyytikäinen, Teemu (ago. de 2012). "Tax competition among local governments: Evidence from a property tax reform in Finland". Em: *Journal of Public Economics* 96(7-8), pp. 584–595. ISSN: 00472727. DOI: 10.1016/j.jpubeco.2012.03.002.

Reis, Eustáquio et al. (2008). "Áreas mínimas comparáveis para os períodos intercensitários de 1872 a 2000". Em: *Rio de Janeiro: Ipea/Dimac* 40.

Revelli, Federico (ago. de 2005). "On Spatial Public Finance Empirics". Em: *International Tax and Public Finance* 12(4), pp. 475–492. ISSN: 0927-5940. DOI: 10.1007/s10797-005-4199-9.

Ribeiro, Thiago Barros e Rudinei Toneto Júnior (2004). "As receitas tributárias das praças de pedágio e as Finanças Municipais: uma análise do esforço fiscal no Estado de São Paulo". Em: *Planejamento e Políticas Públicas* 27, pp. 117–139.

Rios, Vicente, Pedro Pascual e Fermín Cabases (jul. de 2017). "What drives local government spending in Spain? A dynamic spatial panel approach". Em: *Spatial Economic Analysis* 12(2-3), pp. 230–250. ISSN: 1742-1772. DOI: 10.1080/17421772.2017.1282166.

Santos, Cláudio Hamilton Matos dos, Ana Carolina Souto Valente Motta e Monise Estorani de Faria (jul. de 2020). "Estimativas anuais da arrecadação tributária e das receitas totais dos municípios brasileiros entre 2003 e 2019". URL: https://www.ipea.gov.br/cartadeconjuntura/index.php/2020/07/estimativas-anuais-da-arrecadacao-tributaria-e-das-receitas-totais-dos-municipios-brasileiros-entre-2003-e-2019/.

Secretaria do Tesouro Nacional (2023). *Cartilha para extração de dados: FINBRA/SICONFI*. Rel. técn. Ministério da Fazenda. URL: https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/arquivo/conteudo/FINBRA_2023.pdf.

Silva, Gisele F. (1999). "Toll Roads: Recent Trends in Private Participation". Washington, DC.

Solé-Ollé, Albert (jan. de 2006). "Expenditure spillovers and fiscal interactions: Empirical evidence from local governments in Spain". Em: *Journal of Urban Economics* 59(1), pp. 32–53. ISSN: 00941190. DOI: 10.1016/j.jue.2005.08.007.

Stakhovych, Stanislav e Tammo H.A. Bijmolt (jun. de 2009). "Specification of spatial models: A simulation study on weights matrices". Em: *Papers in Regional Science* 88(2), pp. 389–408. ISSN: 10568190. DOI: 10.1111/j.1435-5957.2008.00213.x.

Véron, Adrien e Jacques Cellier (mar. de 2010). "Private Participation in the Road Sector in Brazil: Recent Evolution and Next Steps". Washington, DC.

World Bank (2017). *Public-Private Partnerships*. 3ª ed. World Bank, Washington, DC: Washington, DC, p. 239. DOI: 10.1596/29052.