

JOÃO LUIZ E SILVA PACHECO DE SOUZA

**25 ANOS DE GUERRA FISCAL:
UMA ANÁLISE DAS INTERAÇÕES ESTRATÉGICAS**

Dissertação submetida ao
Programa de Pós-Graduação em
Economia da Universidade
Federal de Santa Catarina para a
obtenção do Grau de Mestre em
Economia

Orientador: Prof. Dr. Milton
Biage

Florianópolis
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Souza, Joao Luiz e Silva Pacheco de
Vinte e cinco anos de guerra fiscal : uma análise das
interações estratégicas / Joao Luiz e Silva Pacheco de
Souza ; orientador, Milton Biage - Florianópolis, SC, 2016.
109 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Sócio-Econômico. Programa de Pós-Graduação em
Economia.

Inclui referências

1. Economia. 2. Guerra Fiscal. 3. Finanças Públicas. 4.
Federalismo Fiscal. 5. Econometria Espacial. I. Biage,
Milton . II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Economia. III. Título.

João Luiz e Silva Pacheco de Souza

**25 ANOS DE GUERRA FISCAL: UMA ANÁLISE DAS
INTERAÇÕES ESTRATÉGICAS**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de mestre em economia, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Economia.

Florianópolis, 15 de setembro de 2016.

Prof. Jaylson Jair da Silveira, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Milton Biage, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Guilherme Valle Moura, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Ana Paula Menezes Pereira, Dr.^a
Universidade do Estado de Santa Catarina

Dedico este trabalho a minha avó
Lindaure, pelo exemplo maravilhoso que
fez de sua vida, de como o amor tudo
constrói e tudo vence.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, por me carregar nos momentos em que não pude andar ao longo da minha vida. Agradeço a toda a minha família o carinho e apoio, e em especial à minha mãe, Célia Maria, meu pai João Pacheco e a minha irmã, Iris Caroline, mas também aos meus tios Cláudio Santana, David Daniel e Juliano Pacheco; minhas queridas tias Carla Rosana, Jucira Pacheco e Luiza Galindo; às minhas avós Durcina e Lindaura; e a meus *primos-irmão* Anderson Carlos, Josué Sommer, Emanuel Carlos e Felipe Sommer. Gostaria de agradecer ainda o Rev. Eliseu Vieira, pelo apoio constante e importante a toda a minha família.

Ao Departamento de Economia e Relações Internacionais da Universidade Federal de Santa Catarina, tanto aos funcionários como aos professores que muitos contribuíram para minha formação acadêmica e profissional e também à CAPES pelo financiamento da bolsa que me ajudou a levar a cabo o desafio do mestrado. Mantenho um agradecimento especial ao meu orientador, o prof. Milton Biage, pela amizade, e orientação cuidadosa e atenciosa, me acompanhando em minhas inúmeras dificuldades, e sempre disposto a guiar minhas leituras e ajudar na resolução de problemas concretos que surgiam no decorrer deste projeto. Gostaria de destacar também meu agradecimento a professora Ana Paula Menezes, ao prof. Guilherme Valle e ao prof. Jaylson Jair da Silveira pelas valiosas contribuições que fizeram para a versão final desse trabalho e para pesquisas subsequentes.

Por fim eu não poderia deixar de mencionar minha gratidão às amizades valiosas que a vida me deu oportunidade de tecer, e que sempre me acompanham e aponham, como Gabriel Hartt, Matheos Antunes, Pedro van Rooij, Mariana Fazzi, Caio Rotolo, Felipe Xavier, Luiz Telmo, Francis Tordin, Matheus Ganzo, Renan de Sá, Raquel Binotto, Vilmar Machado, Gabriela Sartori, Diogo Félix e Marina Flores. Por fim, mas não menos importante, reconheço aqui o importante apoio de minha namorada e companheira, Marcela Schneider, para a conquista dessa importante etapa acadêmica e profissional.

“It is because mixed economies constantly face the problem of defining the appropriate boundaries between government and private activities, that the study of the economics of the public sector in these countries is both so important and so interesting.”

Joseph E. Stiglitz

RESUMO

A Guerra fiscal entre estados brasileiros é um processo estudado a mais de vinte anos, com a maior parte dos trabalhos sendo de cunho qualitativo. O presente trabalho explora a dinâmica da guerra fiscal sob um enfoque empírico, tomando como elemento central as alíquotas efetivas do ICMS para cada Unidade Federativa, e analisando-as através de uma série de painéis espaciais visando modelar o processo de fixação de alíquotas e testar a existência de interações estratégicas entre os governos. Os resultados, para o período entre 1986-2013, corroboram a existência de interações estratégicas entre os estados e seus vizinhos, implicando na geração de distorções alocativas causadas sobre o processo de competição fiscal sobre a economia.

Palavras-chave: ICMS, competição fiscal, Guerra Fiscal.

ABSTRACT

The “fiscal war” between Brazilian states are studied for more than Twenty years , with most work being of qualitative nature . The present work explores the dynamics of this fiscal competition process from an empirical approach, taking the effective rates of the ICMS tax for each state as a central element, and analyzing the data with use of a series of spatial panel models aimed at modeling the process of fixing rates and testing the existence Strategic interactions between governments. The results for the 1986-2013 period confirm the existence of strategic interactions between states and their neighbors, resulting in the generation of allocative distortions through the process.

Keywords: ICMS, tax competition , Brazilian “Fiscal War”.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Peso dos principais impostos na carga tributária brasileira em % do PIB.....	51
Figura 2: Participação média do ICMS na receita corrente dos estados (por região).....	52
Figura 3: Participação relativa dos entes federativos na arrecadação tributária.....	55
Figura 4: Unidades de análise vizinhas.....	57
Figura 5: Visualização das matrizes de ponderação espacial.....	72
Figura 6: Inércia no processo de fixação de alíquotas.....	78
Figura 7: Alíquotas efetivas em função do emprego em comércio e telecomunicações.....	80
Figura 8: Alíquotas em função das alíquotas vizinhas.....	82
Figura 9: Centramento e dispersão nos resíduos dos modelos.....	87
Figura 10: Observado vs. Estimado (modelo SDM).....	89
Figura 11: O espaço de alíquotas factíveis.....	116

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Exemplo de estrutura de vizinhança	57
Tabela 2: Metodologia de agregação das despesas públicas.....	70
Tabela 3: Resumo das variáveis utilizadas	70
Tabela 4: Endereço eletrônico de acesso aos dados utilizados	71
Tabela 5: Características das MPes	71
Tabela 6: Testes de Razão de Verossimilhança	83
Tabela 7: Modelos estimados e suas estatísticas de critério de informação	84
Tabela 8: Diagnósticos de colinearidade	85
Tabela 9: Testes para presença de raízes unitárias para alíquotas....	86
Tabela 10: Testes de especificação de Hausman para os modelos estimados	86
Tabela 11: Testes de normalidade dos resíduos.....	88
Tabela 12: Principais leis que regulamentam os incentivos fiscais em cada UF.....	107
Tabela 13: Tipos de Equilíbrios no Mercado Regional do modelo	113
Tabela 14: Possíveis regimes para a economia no modelo de Mintz e Tulkens	114

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CF/88 – A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988

CONFAZ – Conselho Nacional de Política Fazendária

EFNC – Equilíbrio Fiscal não cooperativo (NCFE)

GSN – governos subnacionais

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS – Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação

IVA – Imposto sobre Valor Adicionado

LRF – Lei de Responsabilidade Fiscal

MPE – Matriz de Ponderação Espacial

PIB – Produto Interno Bruto

TEP – Teoria da Escolha Pública

UF (s) – Unidades Federativa (s)

VA – Valor Adicionado

SUMÁRIO

1. Introdução	15
1.2 Objetivos	17
1.2.1 Objetivo geral.....	18
1.2.2 Objetivos específicos.....	18
1.3. Justificativa	18
1.4 A organização da dissertação	20
2. Economia do Setor Público, Federalismo Fiscal e a competição entre Estados-membro: uma análise da literatura pertinente.....	21
2.1 O setor público e a alocação de recursos em uma economia mista.....	21
2.2 Federalismo, competição entre Estados-membro e eficiência alocativa.....	24
2.3 A competição fiscal e distorções alocativas.....	28
2.3.1 O modelo de Gordon (1983).....	30
2.3.2 Modelos específicos de competição fiscal distorciva	39
2.3.2.1 Modelos de competição fiscal sem interação estratégica.....	40
2.3.2.2 Competição fiscal na presença de interações estratégicas	43
2.3.3 Estudos empíricos sobre competição fiscal	46
3. A Guerra Fiscal entre Unidades Federativas no Brasil	49
3.1 O ICMS	49
3.2 A eclosão da Guerra fiscal na Nova República.....	53
4. Análise empírica das interações estratégicas entre estados brasileiros no período 1986 – 2013	57
4.1 Metodologia	57
4.1.1 Processo espaciais e sua representação.....	57
4.1.1.1 O processo de erros espaciais (SEM).....	58

4.1.1.2 Os processos espaciais SAR e SDM.....	60
4.1.1.3 A interpretação do modelo: efeitos diretos vs efeitos indiretos	61
4.1.2 Estimação dos processos espaciais para dados em painel.....	64
4.1.2.1 Regressão em painéis.....	64
4.1.2.2 Estimação do processo SEM em painel com efeitos fixos	66
4.1.2.3 Estimação dos processos SAR e SDM em painéis com efeitos fixos.....	67
4.1.2.4 Efeitos dinâmicos e robustez dos estimadores....	68
4.1.3 Base de dados	69
4.4 Análise das interações estratégicas entre alíquotas.....	73
4.4.1 Modelos estimados.....	73
4.4.2 Resultados	75
6. Conclusão	90
Referências	92
ANEXO A – Leis que regulamentam os incentivos fiscais nos estados	107
ANEXO B: O modelo de Mintz e Tulkens (1986).....	111
ANEXO C – Resultados detalhados das regressões	121

1. Introdução

A conhecida “Guerra Fiscal” brasileira pode ser entendida como um processo conflituoso entre governos subnacionais, que ocorre devido à externalidades negativas geradas pelo uso estratégico de medidas fiscais. Na medida em que uma jurisdição adota tais medidas, uma vantagem locacional é artificialmente criada, alterando a rentabilidade de investimentos privados relativamente à outras jurisdições, e, portanto, criando incentivos para que se instalem naquela localidade.

Os governos subnacionais, em geral, costumam justificar suas políticas nesse sentido em termos de seus efeitos sobre a dinamização do crescimento da renda local, criação de empregos e ampliação do bem-estar em seus territórios através da atração de investimentos e empresas – ainda que tais empresas possam já estar instaladas em outras localidades. No entanto, à medida que os governos subnacionais compartilham de objetivos comuns em relação ao desenvolvimento de seus territórios, estes podem ver-se compelidos a reagir com atitudes semelhantes – possivelmente até sob uma natureza defensiva, com vistas a manter suas bases tributárias móveis já estabelecidas.

Esta parece ser a razão direta para o movimento de escalada no uso de incentivos fiscais pelos governos estaduais brasileiros – que ficou conhecida como Guerra Fiscal dos estados – a partir dos anos 1990. Utilizando-se de renúncia de receita tributária ou suporte financeiro à empresas que se instalassem em seus territórios, a generalização da prática que então ocorria causou uma grande polêmica nacional, sendo amplamente vinculada na mídia e discutida na academia e nos órgãos voltados à pesquisa e planejamento das políticas públicas. Apesar da relevância auferida ao tema, o debate foi caracterizado pela controvérsia quanto à natureza do fenômeno, e avanços no desenvolvimento de soluções institucionais para contornar ou amenizar o problema foram bastante lentos ao longo dos anos.

A assim chamada “Guerra Fiscal” entre os estados brasileiros não é um fenômeno restrito às relações federativas brasileiras, mas um caso particular (e exacerbado) de um amplo fenômeno, conhecido como competição fiscal, que é largamente observado em federações e governos descentralizados, e amplamente discutido na economia do setor público (WELISCH, 2000 p.58). Não existe um consenso na literatura sobre quaisquer benefícios ou malefícios do fenômeno a priori, visto que a competição fiscal entre entes federativos subnacionais tem sua dinâmica determinada pela estrutura institucional no qual está inserida, sobretudo nos arranjos fiscais da federação, que originam os incentivos aos gestores dos recursos públicos e determinam o conjunto de instrumentos fiscais constitucionalmente disponíveis para os governos subnacionais, moldando a forma pelo qual as políticas fiscais serão conduzidas e seus efeitos (WALKER, BOYNE e BREWER, 2010).

Concretamente, diante do caso brasileiro, a maioria dos pesquisadores que se debruçaram sobre o processo de competição fiscal que emergiu nos anos 1990 entre as unidades federativas (UFs), foram levados a concluir que esta tem se dado de forma predatória, acarretando sérias distorções para a alocação de recursos privados e contribuindo para agravar uma já crítica situação relativa às finanças estaduais (PIANSCATELLI e PIAROBELLI, 1996) (VARSANO, 1997, 2001). Na esteira deste diagnóstico, considerou-se a possibilidade de que um esgotamento das receitas públicas, engendrado pelo processo de

competição fiscal, pudesse levar ao comprometimento drástico da capacidade dos governos estaduais de prover bens públicos essenciais e necessários ao desenvolvimento regional¹ e nacional.

Fazendo jus à multidimensionalidade do problema, diferentes abordagens para a compreensão do fenômeno continuaram sendo trazidas à tona em estudos tanto de cunho econômico, como jurídico, político e histórico-institucional. No entanto, esforços de validação das hipóteses sofreram de impedimentos severos devido a limitações nos dados disponíveis.

Apesar dos importantes progressos na *accountability* dos governos brasileiros em seu recente período democrático, como a vinculação entre despesas públicas e instrumentos de planejamento (através da LOA, LDO e PPA) impostos pela Constituição Federal de 1988, a incorporação da publicidade como um princípio norteador do Estado brasileiro, e maior transparência na gestão dos recursos públicos trazidos pela lei de responsabilidade fiscal (LRF), muitas restrições informacionais ainda estão presentes nos elevados custos de levantar e organizar dados sobre uma série de assuntos relevantes. O principal imposto estadual (o ICMS) apresenta suas inúmeras regulamentações dispersas em documentos legislativos e administrativos diversos e não centralizados. Os documentos diversos não apresentam sequer harmonização na forma como alíquotas são definidas sobre suas bases tributárias: enquanto certos estados apresentam ao contribuinte meios de separar a alíquota incidente sobre diferentes produtos recorrendo à sistemas de classificação de mercadorias, outros estados definem a carga tributária legal de modo impreciso, tornando necessário uma série de disposições normativas, protocolos e notas explicativas expedidas pelo poder executivo para entendimento dos contribuintes.

Embora a própria Lei de Responsabilidade Fiscal preveja a obrigatoriedade de apresentação de um relatório que mensure a renúncia de receita utilizada pelos estados como formas de incentivo, a não harmonização da metodologia para mensurar estas, tornam os esforços de comparação muitas vezes infrutíferos e inócuos. As dificuldades são assim descritas pelos pesquisadores que desenvolveram uma das pouquíssimas estimativas a esse respeito:

Em que pese toda a prioridade dada à questão, não se conhece uma quantificação desses incentivos em caráter nacional ou mesmo para uma grande maioria das unidades federadas. Quando muito, encontram-se análises sobre um determinado estado, ou melhor, especificamente para um determinado programa de incentivos. A União, tradicionalmente, apresenta um demonstrativo com essa finalidade, que acompanha as respectivas propostas orçamentárias. Os governos estaduais e municipais deveriam ter passado a adotar a mesma sistemática com a entrada em vigor da LRF. Entretanto, nem todos o fizeram e apesar de a Secretaria do Tesouro Nacional ter estabelecido padrões a serem observados pelas administrações das três esferas de governo, as informações, quando disponíveis, são, em sua maioria, precárias e intermitentes (AFONSO et al, 2014 p.3).

Parece assim natural que investigações de cunho empírico tenderam a focar em estudos de caso, como análises de competição por atração de empresas em setores específicos, aonde certos estados detinham maiores condições de fazê-lo, ou exame da legislação específica de um estado sobre seus incentivos fiscais.

¹ Hipótese conhecida, no âmbito da economia do setor público, como corrida ao fundo do poço (race to the bottom) a partir de William Cary (1974).

Uma nova dimensão de análise, fortemente ancorada nas evidências empíricas disponíveis, e com contribuições qualitativas importantes para compreensão da natureza do fenômeno, surgiu a partir dos trabalhos que exploravam a existência de interações estratégicas entre os governos estaduais. Embora a análise das interações estratégicas pudesse ser enriquecida com a disponibilidade de dados mais detalhados, os métodos desenvolvidos para teste e mensuração daquelas – intimamente associados ao desenvolvimento da econometria espacial – mostraram-se promissores quando aplicados aos limitados dados brasileiros. As análises pioneiras de Pereira (2006) e Mello (2007) explorando interações estratégicas na forma de funções de reação fiscais entre os estados brasileiros para despesas e alíquotas médias (efetivas), respectivamente, abriu novas possibilidades para estudos empíricos da guerra fiscal brasileira, contornando parcialmente as limitações presentes nos dados quando o objetivo é compreender aspectos gerais e amplos da guerra fiscal – em contraposição aos estudos de cunho local e setorialmente específicos.

A literatura sobre competição fiscal, nos leva a concluir que a competição intergovernamental induz à distorções alocativas quando existem interações estratégicas presentes – fruto de *spillovers* fiscais em suas decisões. Nessa perspectiva, esta dissertação busca explorar e alargar, ainda que modestamente, a compreensão do processo de guerra fiscal entre estados brasileiros enquanto reflexos de interações estratégicas.

1.2 Objetivos

A presente dissertação visa contribuir para a literatura empírica, relacionada à competição fiscal no Brasil, ao analisar a evolução da disputa por atração de investimentos e bases tributáveis, por parte das unidades federativas brasileiras, com enfoque no uso das alíquotas internas efetivas do ICMS, como instrumento de diferenciação pelos estados e a interação desse instrumento fiscal com os instrumentos de gastos.

Para o período analisado, de 1985 a 2013, pretende-se estimar parâmetros que capturem a forma e a magnitude com que os estados reagem à fixação das alíquotas efetivas de seus vizinhos, e testar sua significância estatística. Pretende-se assim obter estimativas de suas funções de reação fiscal em termos de alíquotas. Tais funções de reação fiscal, se presentes, indicam a presença de interações estratégicas entre estados vizinhos, e, portanto, da presença de distorções nas alocações de recursos públicos e privados (BRUECKNER e SAAVEDRA, 2001) (BRUECKNER, 2003) (ELHORST, 2012).

Explora-se ainda, de modo concomitante, a relação entre os instrumentos fiscais, relacionando o uso de incentivos fiscais via despesas com incentivos tributários. Especificamente, questiona-se se os diferentes instrumentos são utilizados de modo concorrente ou complementar, ou seja, se estados mais agressivos em termos de certos tipos de incentivos fiscais tenderiam a ser mais agressivos também em outros, ou se tendem a se “especializar” em um tipo de incentivo.

Outros fatores de controle diversos são explorados, e por fim uma estimativa dos efeitos dos incentivos fiscais sobre as economias estaduais é também desenvolvida.

1.2.1 Objetivo geral

Utilizar modelos econométricos capazes de capturar a dinâmica inerente ao processo de guerra fiscal entre estados brasileiros, através da estimação de curvas de reação fiscal dos estados na fixação de suas alíquotas efetivas, que testem a de interações estratégicas no período entre 1986-2013 – e os demais parâmetros relacionados aos fatores de controle diversos.

1.2.2 Objetivos específicos

- I. Investigar as principais contribuições da teoria econômica à compreensão do fenômeno da competição fiscal e interações estratégicas entre políticas governamentais, de modo a fundamentar rigorosamente o objeto de estudo;
- II. Averiguar a existência (ou inexistência) de interações estratégicas entre unidades federativas na fixação de suas alíquotas internas efetivas do ICMS para o período de análise;
- III. Analisar possíveis inter-relações entre as alíquotas efetivas do ICMS (instrumento tributário) e instrumentos de gastos;

1.3. Justificativa

As últimas décadas do século XX foram caracterizadas pela aceleração do processo de globalização, que além de implicar maior competição comercial entre países, caracterizou-se por um modelo produtivo mais flexível (LIPIETZ, 1988), provocando também efeitos consideráveis sobre o papel do setor público e sua relação com a economia (BOYER e DRACHE, 2005). Concomitante a esse fenômeno, observa-se a ampliação do número de países que adotam regimes democráticos, aonde a descentralização é um traço característico (SILVA, 2001) (BLÖCHLIGER e NETTLEY, 2011).

É nesse contexto que os processos de competição fiscal têm ganho atenção crescente da literatura. A crescente mobilidade nos fluxos de bens e fatores produtivos diversos, torna muitas bases tributárias menos subordinadas às fronteiras políticas, interferindo diretamente em uma das questões centrais do federalismo fiscal: a repartição dos poderes de tributar (REZENDE, 2006. p. 12), acarretando a necessidade de novas soluções para manter a coesão e o equilíbrio federativo (EDWARDS e KEENS, 1996 p. 113-114).

A institucionalidade do arranjo federativo brasileiro experimenta, não coincidentemente, portanto, profundas transformações nesse período. Sem dúvida um dos mais notórios reflexos do processo de abertura econômica e da reforma do Estado no Brasil que se iniciou na segunda metade dos anos 1980, foi o do aumento dos conflitos entre unidades federativas, na forma de competição fiscal para atração de investimentos e bases tributáveis para seus respectivos territórios (PIANCASTELLI e PEROBELLI, 1996). O problema da existência (e escalada) da competição fiscal, que atraiu considerável atenção nas

últimas duas décadas, tanto da mídia e da população brasileira em geral, como da academia e de órgãos governamentais diversos, tem sido recorrentemente apontado como uma importante causa entre aquelas que tornam necessárias uma reforma fiscal e tributária (VARSANO, 2001) (PEREIRA e FERREIRA, 2010) (PAES, 2011) (YOSHIZAKI, 2012).

Sob a ótica do bem-estar e das condições de desenvolvimento de um país, desequilíbrios nas relações federativas que engendrem tais conflitos podem ter consequências sérias, uma vez que o conflito distorce tanto a alocação privada de investimentos, quanto os incentivos para provisão de bens coletivos, tendendo a levar ao provimento sub-ótimo de bens e serviços públicos para o país como um todo (OATES e SCHWAB, 1988) (WILDASIN, 1988).

Assim, todo esforço que gere subsídios para melhor compreender o fenômeno que se nomeou “Guerra Fiscal” entre os estados brasileiros, se justifica como um esforço válido, dado seu potencial impacto negativo sobre a economia brasileira e o imperativo, hoje colocado ao país, de desenvolver soluções de ordem institucional viáveis, que permitam à federação retomar o caminho do desenvolvimento (DIAS, 2006) (JAGUARIBE, 2006).

1.4 A organização da dissertação

A dissertação está organizada em três partes além desta introdução. Estas estão respectivamente voltadas a: i) contextualização e explanação da literatura pertinente à competição fiscal; ii) uma revisão dos estudos sobre o caso brasileiro; iii) análise da guerra fiscal entre estados com uso de suas alíquotas efetivas médias.

Na seção seguinte, explora-se a literatura voltada à teoria econômica do federalismo – o federalismo fiscal – que busca esclarecer os princípios que regem a alocação de recursos em uma economia mista em que o desenho dos arranjos fiscais sigam o modelo federativo, aonde os recursos públicos são – ao menos parcialmente – alocados por agentes sobrepostos e descentralizados na forma de governos subnacionais. Como será minudenciado, o papel da competição entre tais governos tornou-se um elemento central na teoria econômica do setor público desenvolvida no pós-guerra, e a natureza do processo de competição fiscal implicará efeitos diversos sobre a eficiência na alocação de recursos e bem-estar de uma sociedade, podendo aprimorar a qualidade das escolhas públicas ou distorcê-las.

A análise do caso brasileiro traz uma sucinta revisão do ambiente em que a Guerra Fiscal emergiu e do debate desenvolvido sobre ela, considerando ao final, os trabalhos voltados à mensuração das interações estratégicas.

Por fim, a última parte desse trabalho, após fundamentar, com base na literatura e prática internacional, o uso de modelos de econometria espacial para mensurar interações estratégicas entre governos subnacionais, traz novas considerações sobre a Guerra Fiscal brasileira a partir da aplicação métodos de econometria espacial em uma série de modelos em painel.

2. Economia do Setor Público, Federalismo Fiscal e a competição entre Estados-membro: uma análise da literatura pertinente

2.1 O setor público e a alocação de recursos em uma economia mista

O crescente interesse pelo setor público e sua relação com a economia não ocorreu por acaso no último século: um considerável avanço da intervenção pública sobre a economia de mercado foi um fenômeno generalizado no mundo ocidental, e em especial nos países industrializados, desde fins do século XIX (TANZI e SCHUKNECHT, 2000). A ideia de um *laissez-faire* com mínima intervenção estatal não encontra correspondência com as economias mistas hoje predominantes. A existência de *bens públicos*², de bens entendidos como socialmente necessários (meritórios), falhas de mercado, aspirações de justiça social e necessidade de estabilização macroeconômica, levam hoje o Estado a intervir no funcionamento dos mercados de muitas formas, inclusive assumindo responsabilidade direta pela produção de muitos bens e serviços. Tudo isso contribui para tornar, em certas ocasiões, imprecisas as fronteiras que separam a esfera de atuação pública da privada. Como observa Inman (1987, p. 647), o Estado pode ser entendido como a instituição central na alocação de recursos nas sociedades contemporâneas. Por essa razão, a prosperidade e bem-estar, em quaisquer sociedades, depende hoje em larga medida da eficiência dos mecanismos coletivos de decisão econômica.

A análise do Estado, sob a ótica de uma instituição que aloca recursos econômicos, de modo paralelo e inter-relacionado aos mercados, não é, entretanto, recente, mas goza de uma longa tradição no pensamento econômico, estando relacionada a questões centrais nas primeiras análises da economia política. Adam Smith buscou uma aproximação de princípios para separar bens que seriam melhor alocados pelo “príncipe”; William Petty, e David Ricardo consideraram extensivamente questões tributárias em suas investigações e relações diversas entre assuntos fiscais e os resultados de mercado. A tradição alemã de economia política chegou ao ponto de organizar o estudo da economia em um sistema dual, composto por uma economia do setor público (*Staatswirtschaft*) e uma economia do setor privado (*Privatwirtschaft*), intrinsecamente interdependentes na compreensão do sistema econômico como um todo (MUSGRAVE, 1985, p. 7).

A medida que os conceitos marginalistas foram sendo incorporados no pensamento econômico, durante o século XIX, uma nova roupagem formal e analítica caracterizou as formulações da teoria econômica. Tomando a utilidade como determinante do valor, a análise das despesas públicas e dos efeitos da tributação puderam ser avaliadas sob um novo prisma. Uma solução parcial ao problema fundamental

² Um *bem público* (puro) é definido por Samuelson (1954), como um bem de consumo coletivo, não apresentando assim, rivalidade nem excludabilidade em seu consumo, ou seja, são bens em que o consumo por uns, não reduz a sua disponibilidade para outros; e, ao mesmo tempo, não é possível impedir algum consumidor de consumi-lo em caso de não pagamento. Devido a tais características, bens públicos não podem ser eficientemente ofertados pela iniciativa privada. Para maiores detalhes, ver Oakland (1987) ou Mas-Colell et al (1995, p. 351).

de determinar a alocação ótima de bens públicos foi oferecida por Dupoit (1853), que introduziu os alicerces do que mais tarde viria a ser conhecido como a curva de Laffer, além de conceitos, como o de excedente do consumidor. Dentro do emergente paradigma neoclássico, a análise dos efeitos econômicos do financiamento da oferta de bens públicos assumiu novas formulações a partir dos avanços incorporados por trabalhos como os de Jenkin (1872) e Wicksell (1896), que analisaram a incidência tributária e seus efeitos marginais sobre as curvas de oferta e demanda, descobrindo que a distribuição do ônus tributário depende da inclinações das respectivas curvas, e que sempre haverá um peso-morto induzido pela tributação; A possibilidade de efeitos diferenciados no curto e longo prazo (após ajustamentos), a análise de da tributação em casos especiais foram progressos introduzidos por Marshall (1890) e Edgeworth (1897), enquanto Walras (1883 [1874]) estendeu análises de incidência tributária sobre mercados específicos – em equilíbrio parcial – para uma abordagem de equilíbrio geral, que integrava os diferentes mercados, fornecendo alicerce para uma apreciação dos efeitos indiretos de impostos.

Ainda em fins do século XIX, a subjetividade de conceitos como justiça ou bem-estar, que permeavam as análises econômicas sobre as finanças públicas trazendo à tona ligações com o campo da ética e as origens do pensamento econômico na filosofia moral, foi contornada pela noção de ótimo introduzida por Pareto (1894 [1909]). Este introduziu, um critério objetivo para julgar a eficiência de uma decisão econômica em termos de impactos distributivos. Sua noção de otimalidade pode ser compreendida considerando as possíveis realocações de recursos econômicos que melhorem as condições de alguns agentes envolvidos, dado a restrição de não afetar negativamente os demais. Caso o sistema econômico esteja em um estado, tal que nenhuma realocação pode melhorar a condição de um agente sem piorar a condição de outro, o sistema estará em estado ótimo no sentido de Pareto. Embora esse critério não permita uma comparação entre diferentes melhorias paretianas³ em termos de bem-estar, ele oferece um critério de julgamento confortavelmente aceito nas ciências econômicas – e mesmo em outros campos do conhecimento.

Na esteira do novo século, consideráveis avanços nas formulações econômicas também implicaram em novas questões sobre o papel do setor público no sistema econômico. A possibilidade de dissociação entre interesses privados e públicos, em mercados com retornos crescentes de escala, ou em mercados com externalidades relevantes, foi demonstrada por Pigou (1912, 2013 [1920]), com sérias consequências em termos analíticos e práticos sobre a desejabilidade de interferência estatal diretamente na esfera alocativa. A literatura da competição imperfeita que se iniciou com Chamberlin (1933) e Robinson (1933) suscitou questões análogas. Por fim a grande depressão de fins dos anos 1920, associadas com a ascensão do keynesianismo a partir de década de 1930, motivou a atuação estatal em âmbito macroeconômico, e levou os países desenvolvidos ao uso ativo de políticas anticíclicas com fins de estabilização.

³ Tradução livre do termo “Pareto-improvement”, que se refere a uma realocação de dotações que atinja um estado eficiente no sentido de Pareto.

A teoria econômica, que alcança a segunda metade do século XX com inúmeros questionamentos não solucionados a respeito da alocação de bens públicos, experimenta no pós-guerra um novo período de notáveis e sucessivos avanços no campo das finanças públicas. Uma nova economia política quantitativa passa a explorar os mecanismos de seleção e provisão de bens coletivos, e sua consistência, encontrando inclusive paradoxos surpreendentes nos mecanismos democráticos de escolha (ARROW, 1951) (DOWNS, 1957) (OLSON, 1965); além desse avanços, o problema secular de definir, a partir de critérios cientificamente sólidos, o plano de intervenção ótimo sobre a economia, em termos da composição dos gastos públicos, é finalmente resolvido por Samuelson (1954, 1955), que propõe uma solução capaz de estender o critério de eficiência alocativa de Pareto para a provisão de bens públicos. A importância desse avanço pode ser apreendida nas palavras de Richard Musgrave,

O importante avanço veio com dois artigos de poucas páginas de Samuelson (1954, 1955), sobre eficiência alocativa em bens públicos. Carregando um índice de “benefício por página” sem rivais, ao menos na literatura de teoria fiscal, esses artigos resolveram um problema de longa data, integrando rigorosamente bens públicos nas condições de eficiência de Pareto. Trinta anos depois, sua contribuição pode parecer evidente a um economista bem treinado, mas a seu tempo, ofereceu um enorme salto adiante. (MUSGRAVE, 1985 p. 12).

A partir de então os economistas detinham um fundamento analítico para considerações acerca de uma alocação ótima de recursos públicos, no entanto, o problema de sua implementação prática persistia, pois exigiria observações diretas sobre as preferências dos cidadãos-consumidores, tornando sua implementação duvidosa⁴ pois um cidadão racional tem incentivos para omitir suas preferências, na esperança de assumir a condição de *free rider* no consumo de bens não rivais.

Uma solução parcial e – surpreendente – a esse dilema foi proposta por Charles Tiebout (1956) no ano seguinte, traçando uma analogia entre competição no âmbito de bens privados e bens públicos, como mecanismos eficientes de alocação de recursos. Sua proposta era de que o fornecimento de bens públicos locais, em um sistema de diversas jurisdições, poderia ser compreendido de modo análogo a um mercado competitivo de bens privados, e assim o dilema da solução de Samuelson seria um problema apenas no âmbito decisório dos governos centrais – ou países com uma estrutura de governo unitária. Em uma federação, a concorrência entre jurisdições (governos subnacionais) daria origem a uma variedade de cestas de bens públicos espalhados pela federação, e os indivíduos revelariam as suas preferências a esses bens públicos movendo-se entre as jurisdições que as ofertam, “votando com os pés”.

As bases fundamentais de uma teoria econômica do federalismo – o federalismo fiscal – e o fenômeno da competição Interjurisdicional, estavam assim, intrinsecamente integradas. A competição entre governos subnacionais tornou-se, portanto, um dos pilares centrais do estudo da economia do setor público e finanças públicas (MIRANDA, 2007 p. 276).

⁴ A solução teórica de Samuelson, além de necessitar de observações diretas sobre as preferências dos cidadãos, também supõe que os gastos públicos são financiados por tributos Lump-Sum. Tais tributos geralmente não estão disponíveis às autoridades fiscais, trazendo outros dilemas sobre sua implementação prática.

De fato, é a partir da analogia que o modelo de Tiebout (1956) traça com o funcionamento de mercados competitivos que se inicia – a partir de Oates (1968, 1972) – a construção de uma teoria econômica do federalismo. No entanto a proposição de Tiebout, no sentido de que a competição entre governos seria uma instituição conveniente, induzindo a economia a um maior nível de eficiência alocativa na provisão de bens públicos, tornou-se um problemático dilema, retomado recorrentemente a medida que os economistas avançavam sobre o estudo das finanças públicas.

2.2 Federalismo, competição entre Estados-membro e eficiência alocativa

A medida que o mundo tem demonstrado uma tendência à maior descentralização, o federalismo é um tema de cada vez maior relevância (BLÖCHLIGER e NETTLEY, 2011). A essência do federalismo consiste na sobreposição de duas (ou mais) ordens de governo constitucionalmente estabelecidas, em uma Constituição que formalmente aloque poderes legislativos e fiscais às unidades constituintes – garantindo certo grau de autonomia genuína entre elas – e em que os governos de cada nível sejam diretamente responsabilizáveis pelos seus respectivos eleitorados (ANDERSON, 2008 p. 3-4). A concepção federalista de Estado, pioneiramente empregada pela Suíça e pelos Estados Unidos da América, é hoje a forma de governo de vinte e oito países, sendo que mais de 40% da população mundial vive sob uma estrutura federativa de governo⁵. A relevância do federalismo é ainda maior se considerarmos que existem países que se submetem a confederações – como a União Europeia – e mesmo países com governos unitários, que na medida em que descentralizam a capacidade decisória, passam a apresentar, na prática, características federativas (INMAN e RUBINFELD, 1992) (GONZALEZ-EIRAS e NIEPELT, 2014).

Um conjunto de territórios, ao abandonarem sua soberania para se unirem sob uma federação, experimentam possibilidades novas. Disparidades nas dotações iniciais de recursos entre as regiões, que determinam diretamente os padrões de vida da população local, são restrições amenizadas, caso as regiões estejam integradas sob uma união federativa, tanto pela possibilidade mobilidade pela federação para acessar oportunidades, como pela menor restrição ao financiamento de serviços públicos que as regiões menos desenvolvidas atingem (EICHENBERGER, 1994). Negociações políticas em torno de fórmulas de equalização, baseadas em transferências entre os entes federativos, podem permitir uma capacidade de ofertar bens públicos de modo mais equilibrado ao longo dos territórios, contribuindo para maior convergência de renda entre suas populações, e inclusive uma maior taxa de crescimento para as regiões como um todo (OATES, 1993) (BRUECKNER, 2006). As regiões mais prosperas também observam vantagens significativas na forma de melhor distribuição de riscos (LOCKWOOD, 1999). Os custos associados ao risco de choques exógenos – ambientais ou econômicos, por exemplo – são melhor

⁵ Informações extraídas do Fórum das Federações, disponível no site <<http://www.forumfed.org>>.

distribuídos entre as regiões, dado que cada unidade federativa não se financia de modo completamente autônomo – o que configura uma forma de seguro inter-regional.

No caso de um Estado unitário que se descentraliza, a organização federativa permite maior autonomia regional, de modo que as despesas públicas melhor se adaptam às preferências e necessidades dos cidadãos de cada região (BESLEY e COATE, 1997, 2003), que selecionam e promovem a *accountability* de seus representantes de modo mais próximo (BRENNAN E BUCHANAN, 1980) (SEABRIGHT, 1996) (PRZEWORSKI e STOKES, 1999).

O federalismo, como uma forma de organizar o Estado, impõe uma dinâmica especial nas relações entre agentes públicos – pois existem múltiplos *locus* de onde emana a legitimidade do poder político – e nas relações público-privadas. Embora o desenho institucional do Estado sustente entrelaçamentos com o sistema econômico que são próprios de cada país, é possível observar (e teorizar sobre) regularidades que decorrem da própria natureza federativa. De fato, o campo do federalismo fiscal é justamente o ramo da economia do setor público que explora as implicações que decorrem da divisão, entre Estados-membro de uma federação, do poder de tributar e das responsabilidades de provisão de bens públicos (HINDRIKS e MYLES, 2006 p. 453). O problema central do federalismo fiscal é, portanto, determinar como a eficiência alocativa do recurso público pode ser maximizada pela adequada distribuição de poderes e responsabilidades entre os diferentes níveis de governo (OATES, 1999).

A busca por critérios para condução das finanças públicas, e em especial regras e arranjos institucionais que pudessem conduzir à alocação eficiente de recursos públicos, leva a primeira geração de economistas que se debruçaram sobre os problemas do federalismo fiscal a reconhecer o papel proeminente dos governos locais no ramo alocativo, uma vez que o custo de acesso às preferências dos cidadãos (e de outras informações relevantes) são menores. Embora o desenho das atribuições entre diferentes esferas de governo apresente inúmeras complexidades, tornando necessária a centralização de certos serviços, o mecanismo de revelação de preferências via deslocamento espacial – o “voto com o pé” de Tiebout (1956) – mantinha-se como um mecanismo essencial para impedir desperdícios e amparar uma intervenção mais eficiente por parte do setor público. Como observa Wallace Oates,

Se os ramos⁶ de estabilização e redistribuição [de renda] do departamento fiscal público devem trabalhar principalmente a nível do governo central, há fortes razões para crer que, no âmbito do ramo alocativo, o fornecimento de certos bens e serviços é o melhor colocado nas mãos dos governos locais. Em primeiro lugar, é de se esperar que o governo local seja mais sensível às preferências específicas da comunidade em matéria de políticas despesa e de receita. Uma maior dependência do governo central provavelmente resultaria em um grau substancialmente maior de uniformidade nos serviços públicos entre as comunidades.

(...) No entanto, a nível local, há pelo menos uma solução parcial, ou seja, a mobilidade dos consumidores. Se, por exemplo, um indivíduo está descontente com o padrão de gastos e da estrutura dos impostos em sua comunidade, ele sempre pode, em um sistema, federal, se mover para outra comunidade que oferece um "pacote fiscal" mais adequado aos seus gostos. Assim, numa economia federal, a eficiência da alocação de

⁶ Musgrave (1959) organiza conceitualmente a natureza da intervenção econômica do Estado sobre a economia em três ramos: estabilização, distribuição e alocação. Essa sistematização passa a ocupar um lugar central nas formulações que desde então seguiram na literatura econômica voltada para o setor público.

recursos em matéria de bens públicos locais tende a ser reforçada com o chamado "voto-com-o-pé" (OATES, 1968 p.48, tradução própria).

O modelo de Tiebout repercutiu na literatura do federalismo fiscal, promovendo a noção de que a competição entre governos tende a gerar efeitos positivos, induzindo a economia a uma alocação mais eficiente de recursos públicos, e, portanto, a um nível de bem-estar mais elevado. A competição impediria abusos e desperdícios por parte dos governantes locais, e promoveria a disseminação de boas práticas e tecnologias mais eficientes entre os governos subnacionais.

É interessante que apesar de sua crescente influência a partir de fins dos anos 1960, a hipótese de Tiebout havia tido uma recepção controversa na primeira década após sua publicação (FISHEL, 2006). Muitas críticas recaíram sobre o fato de que o modelo se ergueria sobre hipóteses demasiado irrealistas⁷ – como por exemplo suposições de informação e mobilidade perfeita dos indivíduos, bens públicos financiados por impostos do tipo lump sum, a não influência do mercado de trabalho sobre a decisão locacional e não existência de externalidades nas escolhas fiscais de cada jurisdição, entre outras hipóteses. O próprio Samuelson (1958 p. 337-338), a quem o modelo proposto por Tiebout era uma resposta, considera certos problemas na solução de Tiebout, como rigidez em processos de migração e dificuldades analíticas no seu conceito de ótimo, concluindo que o problema da determinação mecanismos para implementar a provisão ótima de bens públicos ainda estava em aberto e não havia sido resolvido em nenhum nível de governo. O emprego da hipótese de Tiebout, nas pesquisas subsequentes em torno do federalismo fiscal, precisaria, portanto, de qualificações que demonstrassem (teórica e empiricamente) os benefícios da competição interjurisdicional.

A emergência, também na segunda metade do séc. XX, da Teoria da Escolha Pública (TEP) como um programa de pesquisa científica amplamente reconhecido, também passaria a impactar profundamente as discussões iniciais sobre o papel da competição entre governos subnacionais. A característica essencial dessa literatura, então emergente, é a crítica à “inocência” contida nos modelos que supõem que o complexo processo de escolha pública pode ser representado por governos que agem como um ditador benevolente, maximizador de uma função de bem-estar social objetiva – como faziam até então, para fins de simplificação, a maioria dos modelos analíticos desenvolvidos no âmbito do federalismo fiscal.

Na medida em que a intervenção do Estado é muitas vezes justificada em termos de falhas de mercado, a Teoria da Escolha Pública formula um conjunto de teorias de *falhas de governo* em sentido análogo ao de *falhas de mercado* (BUCHANAN, 2003 p. 8), explorando as condições em que a intervenção estatal pode falhar ou até mesmo amplificar ineficiências.

Retomando a discussão da competição entre governos de uma federação, sob a perspectiva de um mecanismo análogo ao mercado para promover eficiência na alocação de bens públicos, Buchanan e Goetz (1971) reconhecem as diversas limitações da hipótese de Tiebout em sua forma original, mas

⁷ Para uma discussão formal e detalhada do modelo de Tiebout (1956) e suas limitações e extensões subsequentes, ver Rubinfeld (1987) e Brueckner (2000). Uma excelente descrição da evolução das discussões ao redor do modelo de Tiebout pode ser encontrada em Fishel (2006).

relativizam as críticas analisando uma série de modelos no contexto da literatura de bens de clubes⁸ iniciada em Buchanan (1965). Suas conclusões concordam parcialmente com as críticas, no sentido de que à medida que se relaxam as hipóteses do modelo original de Tiebout, elementos distorcivos no processo de migração induzida por escolhas fiscais aparecem. No entanto, ponderam, elementos que geram eficiência continuam presentes, podendo inclusive exercer dominância sobre os efeitos distorcivos – de modo que as críticas ao mecanismo de Tiebout não invalidam sua importância. Tiebout (1956) poderia inclusive ser considerado um pioneiro na literatura relacionada a bens de clube, na medida em que buscou descrever um processo de ajustamento em um modelo de “clubes voluntários” – embora essa terminologia não estivesse disponível para o autor à época.

Um aspecto essencial dos modelos relacionados a TEP é que estes buscam lidar explicitamente com o admirável problema de agência que eleitores enfrentam, porque estes estão inevitavelmente mal informados sobre o comportamento de políticos e agentes públicos – em especial após investidos de seus cargos. Sob a perspectiva da Teoria da Escolha Pública, não existem razões para que se suponha que os representantes políticos, após eleitos, se comportem de modo a efetivamente refletir os interesses de longo prazo dos cidadãos o elegeram. Tratados como o agente econômico racional-maximizador, eles teriam incentivos a buscar seus próprios interesses caso a configuração institucional em que atuam não lhes imponha nenhuma restrição ou prejuízo em assim agir.

Com base em tal argumento, estabeleceu-se na literatura, a partir de Brennan e Buchanan (1980), o que veio a ficar conhecido como “hipótese do Leviatã”, aonde presume-se que o governo irá buscar a maximização de sua receita sempre que possível.

(...) O modelo presume que os governantes maximizam as receitas de qualquer fonte de tributação que lhes estejam disponíveis constitucionalmente. Se não existem quaisquer restrições sobre os usos que podem ser feitos com a receita, esta se torna equivalente a renda privada para os tomadores de decisão governamentais. Se tais restrições são operativas, mas independentes das restrições sobre o poder de tributar, que formam o objeto de nosso estudo, nós podemos modelar o governo como tentando maximizar sua arrecadação tributária (BRENNAN e BUCHANAN, 1980 p. 33, tradução própria).

Além disso se os eleitores não perceberem impostos sobre bases específicas – como sobre a propriedade ou taxas de uso – como relevantes no curto prazo, então será racional para os políticos tributarem tais bases mais intensivamente. (BECK, 1983. p. 144).

Assim, a hipótese do Leviatã, implica que os governos (ainda que democráticos) exibiriam uma tendência inexorável a ampliar a arrecadação e o avançar sobre quaisquer bases tributárias que lhes estivessem constitucionalmente disponíveis. Essa conjectura, ainda que aparentemente extrema, é, no

⁸ Bens de clube são bens econômicos que embora não rivais, são caracterizados por excludabilidade, configurando-se em um meio termo entre o bem privado puro e o bem público definido por Samuelson (1954).

entanto, um corolário do relaxamento da hipótese (igualmente extrema) de que os agentes públicos com poder decisório são plenamente altruístas.

Nesse contexto, a descentralização fiscal poderia ser utilizada como uma forma de restrição e melhor supervisão sobre o comportamento do governo – o Leviatã. Isso ocorreria porque a competição entre inúmeras jurisdições impediria coalizões entre políticos em benefício próprio, ao contrário do que ocorreria, em tese, com governos mais centralizados. Assim a existência de competição entre instâncias de decisão política em um país, poderia levar a resultados mais eficientes (em termos de bem-estar), não apenas pelas razões apontadas por Tiebout mas, adicionalmente, porque a competição entre governos impõe um mecanismo de limitação à discricionariedade do poder político, inibindo o desperdício e abusos por parte de agentes públicos.

O modelo de Tiebout (1956), como visto, tornou-se um marco importante, influenciando diretamente a primeira geração⁹ de teóricos do federalismo fiscal. Suas conclusões, associadas com a sofisticação dos modelos desenvolvidos no contexto da TEP, ensejavam uma visão da competição entre jurisdições como um importante mecanismo em prol da eficiência econômica do bem-estar em federações, em harmonia com princípios liberais e democráticos.

2.3 A competição fiscal e distorções alocativas

Embora a ideia de que a competição intergovernamental gerasse efeitos benéficos em termos de bem-estar e de contenção de desperdícios tenha se sobressaído em grande parte do debate sobre sua natureza e consequências até meados dos anos 1960, certos avanços teóricos, em especial na análise da tributação, demonstravam que o cerne da questão era mais complexo.

À medida que analisavam a provisão ótima de bens públicos em um sistema de múltiplas jurisdições, Williams (1966) e Pauly (1970) deduziram que na presença de *spillovers* fiscais, interações entre as escolhas fiscais dos governos locais deveriam emergir, podendo afastá-los de um comportamento ótimo. Oates (1972 p. 142-143), já levantava a possibilidade de que distorções geradas pelo processo de competição entre governos pudessem carregar consigo efeitos deletérios sobre a distribuição de renda, ao tornar a estrutura tributária mais regressiva. Além disso a presença de externalidades poderia causar complicações de muitos gêneros, não plenamente compreendidos ainda. Como haviam reconhecido Buchanan e Goetz (1971 p. 25), *spillovers* fiscais não foram, para fins de simplificação, analisados em seu trabalho.

⁹ A principal diferença entre o que Oates (2005) e Weingast (2007) chamaram de primeira e segunda geração na literatura de federalismo fiscal, é a incorporação, pela segunda geração, da noção introduzida pela TEP dos problemas de agência presentes nos mecanismos democráticos, aonde agentes públicos podem buscar maximizar as suas preferências em detrimento de seus eleitores.

A literatura de tributação ótima, que retoma a análise de Ramsey (1927) nos anos 1960 e 1970 – sobre um esquema de tributação que minimizasse as perdas de bem-estar – também tangenciava certas questões de especial interesse para os que desconfiavam das limitações da competição entre governos como um mecanismo promotor de maior eficiência alocativa. Nas análises da tributação sobre a produção, como encontradas em Stiglitz e Dasgupta (1971, 1972) e Atkinson e Stern (1974), ou da tributação sobre consumo em Sandmo (1975) e Green e Sheshinski (1979), ficavam evidentes os problemas associados à compensação de spillovers fiscais e externalidades tributárias. Ao serem obrigados a lidar explicitamente com problemas relacionados à externalidades tributárias, e com a complexidade inerente ao desenho de mecanismos de arrecadação que não gerassem distorções a “lâ Pigou”, estas pesquisas¹⁰ tornaram evidente que caso o tributo não estivesse sob poder de um governo central, seriam necessários esforços de coordenação para manter suas distorções mínimas sobre a economia.

Como observa Rubinfeld (1987, p. 572), no contexto da Economia do Setor Público Local, o plano de intervenção eficiente apresentará duas conotações distintas: a eficiência intra-jurisdicional, considerando apenas um governo isolado, e a eficiência inter-jurisdicional, que se aplica a um sistema de jurisdições em que a migração de indivíduos entre estas é possível. Se as escolhas locais relativas à tributação e provisão de bens afetam os incentivos presentes para governos de outras regiões, então não é evidente que as escolhas fiscais tomadas de modo descentralizado sejam ótimas.

O estudo da competição fiscal distorciva emergiu ao levar em consideração as implicações das escolhas de tributação e de provisão tomadas por um sistema descentralizado de governos, e comparando-as com os resultados prévios sobre tributação ótima e provisão ótima de bens públicos. A partir de então, as pesquisas prosseguiram em diferentes caminhos.

Os primeiros estudos sobre interações distorcivas entre governos subnacionais se iniciou com análises da competição tributária, em que os governos locais utilizam suas respectivas políticas tributárias como instrumento ativo para atrair capital ou outras bases tributárias para seu território. Trabalhos como os de Beck (1983), Wilson (1983, 1986), Zodrow e Mieszkowski (1986) e Oates e Schwab (1988) forneceram contribuições fundamentais à análise rigorosa da competição fiscal e suas propriedades a partir da teoria econômica, e acabaram por evidenciar a complexidade do tema, uma vez que seus modelos traziam implicações e resultados distintos por partirem de hipóteses ligeiramente diferentes.

Embora esses primeiros estudos enfocassem o uso de instrumentos fiscais especificamente tributários pelos governos locais, supondo que as despesas não seriam usadas ativamente e apenas se ajustariam para o equilíbrio fiscal, não tardaram a surgir também análises que colocassem sob enfoque o uso dos instrumentos fiscais como um todo, incluindo a despesa pública em nível (WILDASIN, 1988) e em composição (KEEN e MARCHAND, 1997). Assim as pesquisas sobre competição fiscal evoluíram

¹⁰ Refiro-me aqui aos teóricos da tributação ótima em geral, e não apenas os trabalhos supracitados. Em trabalhos pioneiros na área – como Baumol e Bradford (1970), Lerner (1970), Dixit (1970) ou Diamond e Mirrlees (1971a, 1971b), entre outros – os problemas associados às externalidades tributárias também foram profundamente analisados.

para incluir os efeitos da política de gastos – supondo que as decisões tributárias são decididas de modo residual, ou que ambas são tomadas em conjunto.

Mas talvez a contribuição de maior amplitude nessa fase da discussão sobre a competição fiscal tenha sido o modelo proposto por Gordon (1983), que partiu do problema das externalidades fiscais e tributárias que tanto atrapalhavam os pesquisadores da teoria tributação ótima, para analisar os reflexos dessas externalidades sobre as decisões descentralizadas em um ambiente federativo, conseguindo incorporar em um único modelo coeso uma série de distorções até então analisadas isoladamente. Sua análise, se tornou um dos pilares do federalismo fiscal (MENDES, 2004 p. 428), e assentou a competição fiscal como parte de um amplo problema, relacionado com problemas de coordenação federativa.

O modelo de Gordon (1983) apresenta, portanto, um arquétipo geral de como políticas fiscais podem interagir e gerar ineficiências em um ambiente federativo descoordenado – mostrando que a competição fiscal e tributária distorciva é, na verdade, um sintoma de uma estrutura institucional e fiscal que não é capaz de harmonizar os incentivos aos governos locais com os interesses mais amplos da federação.

2.3.1 O modelo de Gordon¹¹ (1983)

O modelo de Gordon (1983) supõe uma federação com dois níveis de governo e um número finito de n jurisdições subnacionais (governos locais).

Existem três agentes relevantes: indivíduos, firmas e governos locais. Indivíduos ofertam trabalho (capital humano) e outros fatores produtivos que possuem, para firmas e para os governos. As firmas utilizam tais recursos para ofertar bens finais, podendo incorrer em custos de transporte para comercializar sua produção em qualquer local na federação; os governos subnacionais compram fatores e ofertam bens públicos, financiados com recursos tributários.

Dados os preços vigentes, as empresas visam maximizar seus lucros, e os indivíduos sua utilidade, limitados pelas suas dotações de recursos. O modelo explora então as consequências da ação dos governos, que buscam maximizar o bem-estar dos cidadãos em dois cenários possíveis: um cenário de plena coordenação, aonde os governos locais formam uma coalizão e buscam maximizar o bem-estar na federação como um todo; e um cenário sem coordenação, aonde os governos locais agem de modo independente e tomam decisões visando apenas o bem-estar dos cidadãos que vivem em sua jurisdição. A pergunta central que o modelo de Gordon (1982) então investiga é como o comportamento dos governos difere em ambos cenários, e quais reflexos isso tende a gerar na economia e no bem-estar dos indivíduos que vivem na federação.

¹¹ As notações utilizadas na apresentação do modelo diferem das utilizadas originalmente pelo autor devido a preocupação de harmonizá-las com o modelo de Mintz e Tulkens (1986) apresentados em anexo. Não obstante, a lógica do modelo é mantida sem qualquer alteração.

Tributos e preços

Para fins de simplificação, o governo local também não tributa renda nem patrimônio, apenas vendas ocorridas em sua jurisdição. A tributação incide na origem, através de impostos *ad valorem*, tanto sobre a venda de bens finais, como de fatores de produção (insumos). Tributos *ad valorem* tem por base de incidência o valor das transações entre os agentes privados, elevando os preços e, portanto, o custo marginal de adquirir tal bem – o que gera uma distorção nos incentivos privados. Assim, quaisquer transações realizadas na i -ésima jurisdição, suportam a incidência de um tributo distorcivo. Desse modo, o preço básico do k -ésimo bem final ($\overline{p_{ki}}$) recebido pela firma que o oferece na i -ésima jurisdição, equivale ao preço do bem ofertado no mercado local (p_{ki}) deduzido o imposto incidente (t_{ki}). O mesmo é válido para bens intermediários, de modo que se estabelecem as condições,

$$\overline{p_{ki}} = p_{ki} - t_{ki} \quad (2.1a)$$

$$\overline{v_{ki}} = v_{ki} - s_{ki} \quad (2.1b)$$

No qual $\overline{v_{ki}}$ refere-se ao preço básico do k -ésimo fator produtivo, recebido pelo indivíduo que o vende na i -ésima jurisdição, e v_{ki} , s_{ki} são o preço de mercado e o imposto incidente sobre o fator produtivo, respectivamente. Além dos preços para produtos e fatores não-humanos, existem os salários referentes ao trabalho v_{ei}^h , aonde o subscrito e refere-se a ao tipo de capital humano ofertado, e i é a jurisdição aonde o valor do salário é vigente.

Os preços t_{ki} , s_{ki} , p_{ki} , v_{ki} , $\overline{p_{ki}}$, $\overline{v_{ki}}$ e v_{ei}^h podem então ser vistos como matrizes, capazes de descrever os valores observados para fatores (humanos e não-humanos), bens finais e alíquotas tributárias na economia como um todo, para qualquer bem (k) em qualquer local (i) – cada coluna da matriz apresentando o vetor de preços em uma determinada jurisdição.

$$\phi_{ki} = \begin{bmatrix} \phi_{11} & \cdots & \phi_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \phi_{m1} & \cdots & \phi_{mn} \end{bmatrix}, \phi_{ki} = t_{ki}, s_{ki}, p_{ki}, v_{ki}, \overline{p_{ki}}, \overline{v_{ki}}, v_{ei}^h \quad (2.2)$$

Indivíduos

Existe um número finito indivíduos classificados por tipos. Os de mesmo tipo (indexados por e), apresentam preferências (U^e) e dotação (z^e) de capitais humanos (h_e) e não humanos (x_e) iguais entre si, mas diferentes em relação aos outros tipos de indivíduos.

Os indivíduos do e -ésimo tipo detém um capital humano específico h_e , que não é perfeitamente substituível pelo capital humano dos outros tipos de indivíduos. Os indivíduos buscam então, selecionar a comunidade de acordo com suas preferências, levando em consideração o vetor de bens públicos (Q_{*i}) oferecidos localmente e nas proximidades, o nível de congestionamento local (c_i), preços locais e das

jurisdições próximas, aonde também podem vender capital humano (trabalho), vender insumos (capital não humano), e consumir bens e serviços, sujeitos, no entanto, a custos de mobilidade, de tal modo que o problema do consumidor pode assim ser expresso como,

$$\max_{y_{**}^{ei}, x_{ei}^{**}, h_{ei}^{**}, i} U^e(y_{**}^{ei}, z^e, c_i, Q_{**}, i) \quad (2.3a)$$

Sujeito a restrição orçamentária:

$$(\bar{v}_{**} \cdot x_{ei}^{**} + v_{e*}^h \cdot h_{ei}^{**}) - p_{**} \cdot y_{**}^{ei} \geq 0 \quad (2.3b)$$

Onde os índices subscritos referem-se à origem do bem ofertado (o tipo de indivíduo ou firma, e sua localidade); e os índices sobrescritos referem-se ao seu destino (indústria ou consumidor final, e local e aonde foram demandados). Asteriscos denotam não um elemento específico, mas a soma dos elementos cujo índice foi substituído pelo asterisco – assim se a variável y_{kj}^{ei} , por exemplo, expressa as vendas de mercado, aonde fixamos a localidade das transações (i), os indivíduos demandantes (e), o bem transacionado (k) e o local de origem das firmas ofertantes (j), a variável $y_{k*}^{ei} \equiv \sum_j y_{kj}^{ei}$ equivale ao quantum de transações dessas mercadorias, independente da origem destas. De modo análogo, $y_{**}^{ei} \equiv \sum_k \sum_l y_{kl}^{ei}$, representa a soma das mercadorias compradas pelos indivíduos do tipo e residentes em i , independentemente da origem ou tipo de mercadoria, e x_{**}^{ki} as compras de insumos feitas pelas firmas da indústria k residente em i .

A importância dos bens públicos¹² ofertados nas jurisdições próximas, para a escolha da residência dos indivíduos representativos, decorre da existência de *Spillovers* nos gastos públicos, pois os indivíduos podem incorrer em um custo de deslocamento e consumir bens públicos das jurisdições vizinhas. Para bens privados, o autor supõe que os custos de mobilidade entre duas jurisdições i e j estão incorporados como custos de exportação, na função de produção das firmas, estando, portanto, refletidos nos preços que estas praticam nos diversos mercados locais. Os indivíduos, portanto, não incorrem diretamente nos custos de deslocamento de bens privados, mas apenas indiretamente, pelos preços que pagam ao consumir bens produzidos em outros locais.

A quantidade de indivíduos do tipo e , vivendo na i -ésima jurisdição é dada pela variável q^{ei} , que é, por hipótese, contínua. Como o capital humano de cada tipo de indivíduo não é perfeitamente substituível pelo capital humano de qualquer outro tipo, à medida que q^{ei} se eleva, o salário dos indivíduos “tipo e ” convivendo em i decaem, induzindo os indivíduos do mesmo tipo a nunca se concentrarem completamente na mesma jurisdição, mas a dispersarem-se pela federação.

¹² O modelo de Gordon (1982), para fins de simplificação, não leva em consideração o uso de bens públicos como insumos produtivos, mas apenas como bens de consumo final pelos cidadãos.

É relevante perceber que a restrição orçamentária dos indivíduos muda de acordo com a sua localização, pois os preços variam ao longo das regiões, e assim as receitas que podem ser obtidas pela oferta de sua dotação de fatores e os gastos associados ao consumo, dependem da jurisdição em que o indivíduo se estabelece. Não obstante, todo indivíduo do mesmo tipo terá, em equilíbrio, o mesmo nível de utilidade – embora suas utilidades marginais possam se diferenciar.

Firmas

As firmas, de modo análogo aos indivíduos, podem importar (insumos) de qualquer região e vender bens finais fora da jurisdição em que está estabelecida, desde que arquem com os devidos custos de transporte. Assim uma firma da k -ésima indústria localizada na i -ésima jurisdição, ao observar os preços vigentes na economia, buscará maximizar seu lucro demandando x_{**}^{ik} unidades de insumos para ofertar y_{ik}^{**} unidades do bem k ao longo das diversas comunidades da federação. O problema de tais firmas equivale, portanto, a,

$$\max_{x^{ki}, y_{ki}} \Pi_{ki} = \bar{p}_{k*} \cdot y_{ki}^{**} - x_{**}^{ki} \cdot v_{**} \quad (2.4a)$$

Sujeito a,

$$f^{ki}(y_{ki}^{**}(\cdot), x_{**}^{ki}) = 0 \quad (2.4b)$$

Aonde a restrição imposta pela função implícita $f^{ki}(\cdot)$ descreve a tecnologia utilizada no processo produtivo das firmas da indústria k operando na jurisdição i . Os diferentes ramos de atividades econômica operam em regime de concorrência perfeita, aonde cada firma de uma determinada indústria produz um bem homogêneo, com tecnologia caracterizada por retornos constantes de escala – de modo que, em equilíbrio, o lucro econômico inexistente ($\Pi_{ki} = 0$). A simetria entre firmas implica que a demanda por insumos e a oferta de bens, são iguais para firmas da mesma indústria estabelecidas no mesmo local.

Dado as escolhas fiscais, as condições de equilíbrio simplesmente impõem igualdade entre a oferta e a demanda, em todas as jurisdições tanto no mercado de bens finais como no de fatores.

Governos

Por fim, cada governo local, com conhecimento das preferências dos (tipos de) indivíduos que compõem sua comunidade, procura maximizar uma função de bem-estar social do tipo Bergson-Samuelson¹³. Para isso, cada governo local busca produzir um vetor de bens públicos (Q_{ki}), a partir da compra de insumos (b_{*i}^{ki}), que é financiado com os tributos incidentes sobre vendas de insumos (s_{ki}) e de bens finais (t_{jk}) em seu território.

¹³ A função de bem-estar social de Bergson-Samuelson é largamente utilizada na literatura referente à Economia do Setor Público. A função é caracterizada pela ponderação das utilidades individuais de acordo com algum critério, de modo que situação Pareto-ótima é condição necessária, mas não suficiente. Para detalhes ver Samuelson (1988, p.179-218)

Como a solução para o problema de maximização da utilidade dos indivíduos expressos em (2) é uma função implícita dos preços, suas dotações, e das características inerentes a cada jurisdição, podemos definir a função de utilidade indireta do e -ésimo indivíduo, estabelecido na jurisdição i , como,

$$V^{ei} = V^e(\bar{v}_{**}, v_{e**}^h, p_{**}, c_i, Q_{**}, i), \quad (2.5)$$

tal que o bem-estar na i -ésima jurisdição seja expresso por,

$$W^i = \sum_i \omega^e q^{ie} V^{ie}(\cdot) \quad (2.6)$$

Onde ω^e refere-se a importância relativa de cada tipo de indivíduo na função de bem-estar. O problema enfrentado pelo governo da jurisdição i , de maximizar o bem-estar social, pode ser interpretado de duas formas, dependendo da existência ou não de coordenação entre os governos.

O cenário de plena coordenação

Em um cenário de plena coordenação entre os governos locais, estes podem buscar maximizar o bem-estar na federação como um todo, realizando transferências entre si para compensar externalidades negativas e positivas, e acomodando de modo harmônico suas restrições orçamentárias, para obter uma solução Pareto-eficiente. O problema econômico com que o conjunto de governos lida nesse cenário, pode ser expresso pelo lagrangiano,

$$\bar{W} = \sum_e \omega^e \sum_i q^{ie} V^{ie}(\cdot) + \mu \cdot \left[\sum_i (t_{i*} \cdot y_{i*} + s_{i*} \cdot x_{i*} - v_{i*} \cdot b_{i*}^i) \right] + \sum_i \gamma^i g_i(\cdot) \quad (2.7)$$

Aonde, os multiplicadores de Lagrange μ e γ , associam-se às restrições orçamentárias e técnicas respectivamente – ou dito de outra forma, são o preço-sombra associado à restrição orçamentária dos governos (em conjunto) e à sua capacidade de transformar insumos em bens públicos. As condições de primeira ordem para o ótimo implicam em quatro equações, associadas às quatro variáveis sob controle direto dos governos locais:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \bar{W}}{\partial Q_{kj}} &= \left(\sum_i \sum_e \omega^e q^{ie} \frac{\partial V^{ie}(\cdot)}{\partial Q_{kj}} + \gamma_j \frac{\partial g^j(\cdot)}{\partial Q_{kj}} \right) + d\theta_{**} \cdot \frac{\partial I_{**}}{\partial b_{kj}} + \sum_i \frac{\partial c^i}{\partial b_{kj}} + \mu \cdot \sum_i \frac{\partial T^i}{\partial b_{kj}} \\ - (\mu - \bar{\theta}) \cdot \sum_i \frac{\partial R^i}{\partial b_{kj}} &= 0 \end{aligned} \quad (2.8d)$$

Aonde,

$$\bar{\theta} = \frac{\sum_e \sum_i (\omega^e \cdot q^{ie} \cdot \lambda^{ie})}{\sum_i \sum_e (q^{ie})}$$

E as derivadas parciais totais assumem, para todo instrumento $\sigma_{ki} = t_{ki}, s_{ki}, b_{ki}, Q_{ki}$, a forma:

$$\frac{\partial I_{ei}}{\partial \sigma_{kj}} = q^{ei} (x_{ei} \cdot \frac{\partial v_{**}}{\partial \sigma_{kj}} - y_{ei} \cdot \frac{\partial p_{**}}{\partial \sigma_{kj}}) \quad (2.9a)$$

$$\frac{\partial C_i}{\partial \sigma_{kj}} = \sum_e \omega^e \cdot q^{ei} \cdot \frac{\partial V^{ei}}{\partial c^i} \cdot \frac{\partial c^i}{\partial \sigma_{kj}} \quad (2.9b)$$

$$\frac{\partial T_i}{\partial \sigma_{kj}} = t_{*i} \cdot \frac{\partial y_{*i}}{\partial \sigma_{jk}} + s_{i*} \cdot \frac{\partial x_{i*}}{\partial \sigma_{jk}} \quad (2.9c)$$

$$\frac{\partial R_i}{\partial \sigma_{kj}} = h_{*i} \cdot \frac{\partial v_{*i}}{\partial \sigma_{kj}} \quad (2.9d)$$

As quatro condições de primeira ordem associadas à solução do lagrangiano implicam que, em uma solução Pareto-eficiente os impactos marginais de uma mudança em quaisquer dos instrumentos dos governos locais, levado a cabo por qualquer um destes, sobre o bem-estar na federação (\bar{W}) deve ser nula.

O primeiro termo, em todas as equações, capta o efeito marginal direto sobre o bem-estar. Dado que $\bar{\theta}$ é o bem-estar marginal da renda do indivíduo médio, e observando que μ é a utilidade marginal de transferir renda aos governos (para provisão de bens públicos), o termo $(\mu - \bar{\theta})$, presente nas duas primeiras condições, capta a utilidade marginal de abrir mão do consumo de bens privado para financiar os governos e obter maior consumo de bens públicos – que é o que ocorre quando as alíquotas t_{**} e s_{**} são majoradas. As duas últimas equações medem o efeito marginal direto sobre o bem-estar total causado por um aumento na aquisição de mais um insumo e aumento na produção respectivamente, feito pelo governo j .

O segundo termo em todas as condições de primeira ordem referem-se ao impacto no bem-estar¹⁴ do indivíduo médio, causado pela alteração de renda real (I), que os governos podem originar através do uso de instrumentos disponíveis. Cada diferencial $d\theta_{ei} = \omega^e \lambda^{ei} - \bar{\theta}$, equivale, portanto, ao aumento no bem-estar do indivíduo médio causada pelo aumento da renda real (I_{ei}) do e -ésimo tipo de indivíduo, estabelecido em i .

O terceiro termo, também presente em todas as equações associadas a solução do lagrangiano, equivale aos impactos das políticas tributárias e de gastos dos governos locais sobre o nível de congestionamento, nas jurisdições ao longo da federação. Na solução ótima em plena coordenação, as externalidades negativas em termos de aumento de congestionamento em outras jurisdições são internalizadas pela coalizão de governos locais, e seus efeitos sobre o bem-estar do indivíduo médio são completamente anuladas pelos efeitos das outras escolhas tributárias e fiscais.

O quarto termo, também presente em todas as condições de primeira ordem, representa as alterações nas receitas tributárias que ocorrem à medida que os indivíduos reagem às escolhas fiscais e alteram sua cesta de consumo. Como μ é o preço-sombra associado à restrição orçamentária da coalizão de governos locais, o quarto termo mede a alterações de bem-estar associadas às variações na restrição orçamentária decorrente.

¹⁴ Importante notar aqui a diferença entre utilidade e bem-estar: O bem-estar em uma função de utilidade social de Samuelson-Bergson leva em consideração a ponderação (importância) da utilidade de cada tipo de indivíduo em uma medida de “felicidade” geral.

Por fim o quinto e último termo das equações reconhece que as alterações em preços relativos também alteram a fronteira de possibilidades de produção de bens públicos, pois altera os valores dos insumos utilizados pelos governos locais. Essa variação na fronteira de possibilidades de produção afeta o bem-estar em uma proporção $(\mu - \bar{\theta})$, pois essa diferença mede o benefício marginal do consumo do bem público *vis a vis* o consumo privado, para o indivíduo médio.

Em um cenário com plena coordenação de governos locais, aonde tais governos são ditadores benevolentes, com plena informação a respeito das preferências individuais e das limitações tecnológicas das firmas e suas, as escolhas fiscais seriam tais que o bem-estar seria o máximo.

Tabela 1: Lista de variáveis do modelo de Gordon

ÍNDICES	
i / j	Local/jurisdição (j para jurisdições alternativas)
k	Índice das mercadorias
e	Tipo de indivíduo
PREÇOS	
p_{ik}	Preço de mercado do bem final k na i -ésima jurisdição
v_{ik}	Preço de mercado do bem intermediário k na i -ésima jurisdição
\bar{p}_{ik}	Preço básico do k -ésimo bem para as firmas da i -ésima jurisdição
\bar{v}_{ik}	Preço básico do k -ésimo bem intermediário para as firmas da i -ésima jurisdição
v_{ie}^h	Preço do trabalho do tipo e na jurisdição i .
VARIÁVEIS SOBRE CONTROLE DOS GOVERNOS	
t_{ik}	Alíquota tributária sobre vendas da mercadoria k imposta na jurisdição i .
s_{ik}	Alíquota tributária sobre vendas do fator k imposta na jurisdição i .
Q_{ik}	Oferta do bem público k na jurisdição i .
b_{ik}	Compras governamentais do insumo k na jurisdição i .
VARIÁVEIS SOBRE CONTROLE DOS INDIVÍDUOS	
y_{kj}^{ei}	Consumo do indivíduo tipo e , residente na jurisdição i , do bem k , importado da jurisdição j .
x_{ej}^{ki}	Oferta das dotações do fator k no local i , feita pelo indivíduo e localizado em j .
VARIÁVEIS DETERMINADAS INDIRETAMENTE	
q_i^e	Quantidade de indivíduos do tipo e morando em i
c_i	Nível de congestionamento no local i
FUNÇÕES	
$f(\cdot)$	Função de produção das firmas da indústria k instaladas em i .
$g(\cdot)$	Função de produção de bens públicos na jurisdição i .
$U^e(\cdot)$	Função utilidade do indivíduo tipo e .
$\Pi_{ik}(\cdot)$	Lucro econômico das firmas da indústria k instaladas na jurisdição i .
$W_i(\cdot)$	Bem-estar na jurisdição i .
$\bar{W}(\cdot)$	Bem-estar na federação como um todo.
PARÂMETROS	
h_e	Dotação de capital humano do indivíduo tipo e

x_e	Dotação de fatores (insumos) do indivíduo tipo e
Z^e	Dotação total do indivíduo tipo e
ω^e	Peso relativo de cada tipo de indivíduo na função de bem-estar

O cenário sem coordenação entre governos locais

O cenário oposto ao de coordenação plena entre os governos locais pode ser definido em termos análogos ao problema anterior. Cada governo local maximizará a função de bem-estar já considerada, mas agora levando em consideração apenas os indivíduos que residem na jurisdição em questão – e conseqüentemente ignorando os indivíduos que vivem em outras locais. O lagrangiano associado ao seu problema pode ser escrito como,

$$\max_{t_{j*}, s_{j*}, b_{j*}, Q_{j*}} W^j = \sum_e \omega^e \sum_i q^{je} V^{je}(\cdot) + \mu^j \cdot (t_{j*} \cdot y_{j*} + s_{i*} \cdot x_{i*} - v_{i*} \cdot b_{j*}) + \gamma^j g_j(\cdot) \quad (2.10)$$

E as condições de primeira ordem, que agora não levam em consideração efeitos sobre outros locais, são os seguintes,

$$\begin{aligned} \frac{\partial W^j}{\partial t_{jk}} &= (\mu^j \cdot y_{jk} - \sum_e \bar{\theta} q^{je} y_{jk}^{je}) + \sum_e d\theta_{je} \cdot \frac{\partial I_{je}}{\partial t_{jk}} + \sum_i \frac{\partial C^j}{\partial t_{jk}} + \mu^j \cdot \sum_i \frac{\partial T^j}{\partial t_{jk}} - (\mu^j) \sum_i \frac{\partial R^j}{\partial t_{jk}} \\ &+ \bar{\theta} \sum_e q^{je} [x_{je}^{**} \cdot \frac{\partial v_{je}}{\partial t_{jk}} - y_{**}^{je} \cdot \frac{\partial p_{**}}{\partial t_{jk}}] = 0 \end{aligned} \quad (2.11a)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial W^j}{\partial s_{jk}} &= (\mu^j \cdot x_{jk} - \sum_e \bar{\theta} q^{je} x_{jk}^{je}) + \sum_e d\theta_{je} \cdot \frac{\partial I_{je}}{\partial s_{jk}} + \sum_i \frac{\partial C^j}{\partial s_{jk}} + \mu^j \cdot \sum_i \frac{\partial T^j}{\partial s_{jk}} - (\mu^j) \sum_i \frac{\partial R^j}{\partial s_{jk}} \\ &+ \bar{\theta} \sum_e q^{je} [x_{je}^{**} \cdot \frac{\partial v_{je}}{\partial s_{jk}} - y_{**}^{je} \cdot \frac{\partial p_{**}}{\partial s_{jk}}] = 0 \end{aligned} \quad (2.11b)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial W^j}{\partial b_{jk}} &= (\gamma_j \cdot \frac{\partial g^j(\cdot)}{\partial b_{kj}} - \mu^j \cdot v_{jk}) + \sum_e d\theta_{je} \cdot \frac{\partial I_{je}}{\partial b_{jk}} + \sum_i \frac{\partial C^j}{\partial b_{jk}} + \mu^j \cdot \sum_i \frac{\partial T^j}{\partial b_{jk}} - (\mu^j) \sum_i \frac{\partial R^j}{\partial b_{jk}} \\ &+ \bar{\theta} \sum_e q^{je} [x_{je}^{**} \cdot \frac{\partial v_{je}}{\partial b_{jk}} - y_{**}^{je} \cdot \frac{\partial p_{**}}{\partial b_{jk}}] = 0 \end{aligned} \quad (2.11c)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial W^j}{\partial Q_{jk}} &= \left(\sum_e \omega^e q^{ie} \cdot \frac{\partial v^{ie}(\cdot)}{\partial Q_{kj}} + \gamma_j \frac{\partial g^j(\cdot)}{\partial Q_{kj}} \right) + \sum_e d\theta_{je} \cdot \frac{\partial I_{je}}{\partial Q_{jk}} + \sum_i \frac{\partial C^j}{\partial Q_{jk}} + \mu^j \cdot \sum_i \frac{\partial T^j}{\partial s_{jk}} - (\mu^j) \sum_i \frac{\partial R^j}{\partial s_{jk}} \\ &+ \bar{\theta} \sum_e q^{je} [x_{je}^{**} \cdot \frac{\partial v_{je}}{\partial b_{jk}} - y_{**}^{je} \cdot \frac{\partial p_{**}}{\partial b_{jk}}] = 0 \end{aligned} \quad (2.11d)$$

As equações demonstram que apenas os ônus e benefícios experimentados pelos residentes são levados em conta. Apenas as duas primeiras equações já são suficientes para que se espere formas diversas de competição fiscal no âmbito tributário.

O primeiro termo em todas as equações demonstra que o uso de um determinado instrumento fiscal (tributos ou gastos) será utilizado conforme o seu benefício líquido eleve o bem-estar local, independentemente dos efeitos deletérios que possa ter sobre outras jurisdições.

O segundo termo, em todas as equações, capta os efeitos redistributivos de renda causados por mudanças fiscais sobre o bem-estar do indivíduo médio, mas como os governos locais ignoram efeitos sobre não-residentes, inúmeras distorções sobre a distribuição de renda na federação podem ocorrer.

O terceiro termo, ao capturar apenas efeitos locais que mudanças fiscais causam sobre o nível de congestionamento, induz os governos locais a tributarem excessivamente atividades que causam congestão local. Esse termo demonstra a incapacidade de levar em consideração *spillovers* que ampliariam o bem-estar na federação como um todo, à medida que uma atitude de “*not in my backyard*” é tomada por cada jurisdição.

O quarto termo demonstra que a tomada de decisão descentralizada não leva em consideração as perdas de receita públicas que podem ser originadas para as outras comunidades, de modo que medidas que busquem atrair base tributária serão utilizadas até que não existam mais efeitos marginais positivos sobre o bem-estar local. Esse termo revela a tendência à competição tributária direta por receitas, que deve emergir em um sistema de jurisdições economicamente interdependes sem coordenação. Também revela a tendência presente de que os os governos (descentralizados) sobretaxem insumos e bens cujo ônus incida majoritariamente sobre não residentes. Assim, esforços generalizados de exportação de tributos, são um fenômeno esperado em um ambiente federativo onde prevalece pouca ou nenhuma cooperação.

O quinto termo evidencia que, como as melhorias causadas para não residentes pela oferta de bens públicos locais também é ignorada, de forma que o cenário sem coordenação induz a sub-provisão de bens públicos – em relação ao nível que maximizaria o bem-estar na federação como um todo. Os governos locais passam a atuar como *free-riders*, aproveitando *spillovers* fiscais de vizinhos, na medida em que estes oferecem bens públicos acessíveis aos cidadãos locais – como hospitais ou universidades – e dirigir seus próprios gastos para complementar o bem-estar local com outros bens públicos. Assim, apesar de os governos locais praticarem apenas competição tributária – pois não utilizam sua política de dispêndio como um instrumento ativo de competição fiscal – os *spillovers* gerados pelos gastos locais são suficientes para induzir à sub-provisão em outras comunidades.

Como visto anteriormente, as duas primeiras equações nos dizem que em um contexto de conhecimento pleno por parte dos governos locais dos intrincados efeitos econômicos de suas decisões, podemos esperar que os governos de um sistema de jurisdições sem mecanismos de coordenação utilizem suas políticas tributárias de modo ativo, para impedir atividades econômicas com externalidades negativas no local, para ampliar a renda e bem-estar dos cidadãos locais, deslocando o ônus da arrecadação tributária para fora da jurisdição, e mesmo buscando atrair bases tributárias externas, ainda que causem redução da atividade econômica e das receitas públicas nas outras jurisdições.

O quarto termo em todas as equações $(\mu^j \cdot \sum_i \frac{\partial T^j}{\partial \sigma_{jk}})$ evidencia os fenômenos associados à competição fiscal como reflexos da incapacidade apresentada pela institucionalidade federativa e seu arranjo fiscal, de internalizar as externalidades negativas originadas pelas decisões governamentais. Na

medida em que o termo μ^j apresenta o custo de oportunidade de alterações das alíquotas apenas para a jurisdição em questão (j), e o termo a ser maximizado (W^j) se refere ao bem-estar estritamente local, tanto a redução de alíquotas com intuito de estimular atividades econômicas locais e atrair bases de outras jurisdições, quanto sua elevação em algumas atividades estratégicas para exportar o ônus tributário para consumidores de outras regiões, são estratégias racionais.

Todos esses efeitos, na medida em que implicam afastamentos da situação em que o bem-estar era maximizado – no cenário de plena coordenação – implicam em perda de eficiência econômica.

2.3.2 Modelos específicos de competição fiscal distorciva

O modelo de Gordon (1983) demonstrou que a competição entre unidades federativas, em um sentido amplo, pode gerar sérias distorções e reduzir o bem-estar em uma federação que não apresente mecanismos institucionais para contê-la. Seu trabalho estabelece um modelo canônico e bastante geral de como os governos subnacionais de uma federação, ainda que não apresentem nenhum problema de escolha pública¹⁵ e estejam voltados simplesmente em melhorar a vida de seus cidadãos, podem vir a causar externalidades diversas, que afetam os preços relativos, distorcendo a renda, consumo, produção, o grau de congestionamento e a provisão de bens públicos ao longo das regiões que compõem a união federativa. Um aspecto especialmente relevante é que fica demonstrado que a competição tributária não é apenas uma anomalia isolada, mas se apresenta como aspecto de um fenômeno amplo, que se caracteriza pela existência de assimetrias entre os incentivos dos governos subnacionais e os objetivos da união federativa como um todo – que emergem em um ambiente institucional que não seja capaz de harmonizá-los.

A forma exata pelo qual tais problemas surgirão ou serão resolvidos depende das especificidades institucionais de cada arranjo federativo, e das restrições e incentivos que estas impõem aos agentes públicos e privados, além de suas formas de interação. Assim, os modelos teóricos de competição fiscal que exploravam a dinâmica do processo em cenários específicos – em termos de arranjos fiscais – continuaram seu desenvolvimento visando fechar “a lacuna” na compreensão do tema. Não obstante, a alta sensibilidade dos resultados obtidos em relação às hipóteses feitas pelo pesquisador, contribuiu para o surgimento de uma amálgama de modelos de competição tributária e fiscal relativamente complexos e heterogêneos, sendo ainda hoje uma área de pesquisa ativa.

Antes dos modelos que incorporavam competição fiscal estratégica, os pesquisadores supunham jurisdições atomizadas, de modo que suas decisões fiscais (tomadas isoladamente) não pudessem afetar as condições gerais da economia e os incentivos das outras jurisdições. Essa hipótese era importante para

¹⁵ Os governos no modelo de Gordon (1983) foram modelados como ditadores benevolentes, que conhecem exatamente as preferências dos consumidores em sua jurisdição e maximiza o bem-estar local, de modo que não se fazem presentes problemas de risco-moral e de agência propostos pela TEP, em geral incorporados na segunda geração de modelos de federalismo fiscal.

a tratabilidade dos modelos, dado que as decisões dos agentes públicos podiam ser tratadas de modo independentes e a análise dos efeitos agregados era direta. A flexibilização dessa hipótese, para possibilitar a existência de interações estratégicas – iniciada pioneiramente por Mintz e Tulken (1986) – representou, um grande salto teórico na análise do fenômeno da competição fiscal.

Essa seção trata especificamente da literatura sobre competição fiscal, ou seja, faz-se uma digressão sucinta dos diferentes modelos propostos para analisar detalhadamente a competição fiscal distorciva em si como um elemento central – buscando isolar esse problema em relação a outras distorções que podem emergir em uma federação.

Os modelos de competição fiscal se diferenciam em relação às hipóteses sobre as quais são construídos e as diferentes conclusões a que chegam – muitas vezes complementares. As hipóteses sob as quais se erguem dizem respeito dimensões diversas como as bases tributárias que são objeto de competição entre os governos subnacionais (GSNs), o grau de mobilidade das bases tributárias, tipos de instrumentos fiscais disponíveis, tamanho das jurisdições, a natureza dos bens públicos e as inter-relações entre o bem público e o privado, o processo de escolha pública, e o efeito de diferentes arranjos fiscais. Uma série de modelos são analisados a seguir, com enfoque na competição fiscal sobre capital, e considerando a distinção nos modelos com e sem competição estratégica.

2.3.2.1 Modelos de competição fiscal sem interação estratégica

A análise da competição por capital, aonde o capital é perfeitamente móvel, mas o trabalho não exibe mobilidade, foi pioneiramente avaliada por Beck (1983). O autor supôs dois tipos de bens públicos: um sendo diretamente consumido pelas famílias e outro constituindo um insumo produtivo, que eleva a rentabilidade das firmas locais. Seu modelo analisa diferentes equilíbrios, sob diferentes níveis de flexibilidade dos salários, e conclui que se estabelecerá uma estrutura tributária desequilibrada, aonde os trabalhadores (que são imóveis) arcarão com a maior parte do ônus tributário.

Em um modelo com dois bens privados, um comercializável (*tradable*), e outro não comercializável (*non-tradable*), Wilson (1983) analisou o estabelecimento de um sistema de alíquotas tributárias que incidem sobre capital. Assumindo, como simplificações, que não haja possibilidade de exportação de impostos¹⁶, e que o trabalho seja imóvel entre jurisdições, o modelo expõe um viés no sentido de que a tributação tende a ser mais intensiva sobre capital utilizado para produção de bens não transacionáveis, que exibem pouca ou nula mobilidade. Os resultados não mudam em um cenário com trabalho móvel, reforçando as conclusões do modelo de Beck (1983), de que fatores com pouca mobilidade tendem a ser sobretaxados em um contexto de competição tributária. O escopo da análise

¹⁶ Como visto anteriormente, a prática de *tax exporting* consiste em sobretaxar certos bens ou atividades estrategicamente, para que parte do ônus de financiamento dos bens públicos locais incorra sobre consumidores estabelecidos em outras regiões.

anterior, obtida em termos de equilíbrio parcial, é ampliada para uma análise de equilíbrio geral por Wilson (1986). Em um modelo de equilíbrio geral – com dois fatores (capital e trabalho) e dois bens (um público e outro privado) – aonde as jurisdições são idênticas em tamanho e tecnologia de produção, e a competição tributária se dá sobre o capital, com manipulação ativa da carga tributária média das jurisdições. Sua análise conclui que, como uma elevação na alíquota média de uma jurisdição reduz a rentabilidade marginal do capital em seu território, os governos locais são simultaneamente induzidos a reduzir suas alíquotas (e conseqüentemente dispêndio), sem que haja, em equilíbrio, qualquer mudança na distribuição inter-regional do capital. Assim a competição fiscal nessas condições levaria a um aumento no retorno médio do capital e uma sub-provisão de bens públicos que estejam sob responsabilidade dos governos locais.

Uma segunda contribuição interessante do trabalho foi a dedução de condições necessárias para a existência de competição tributária: como o fenômeno só é possível quando um aumento no dispêndio público leva a influxos de capital, então o autor é levado a concluir que a tecnologia adotada pelo setor público deve ser mais trabalho-intensiva do que a adotada pelas firmas que operam na produção privada, ao mesmo tempo em que elasticidade de substituição entre trabalho e capital no setor privado deve ser positiva e maior do que um. Quando as condições necessárias e suficientes para a competição tributária estiverem presentes, o melhor que os governos podem obter é um *second-best* na determinação de suas estruturas tributárias.

Seguindo um modelo com hipóteses semelhantes a Wilson (1986), no sentido de jurisdições atomizadas e idênticas, perfeita mobilidade de capital, e não existência de *spillovers* fiscais, Zodrow e Mieszkowski (1986) empreendem uma apreciação dos efeitos da estrutura tributária sobre o nível de provisão de bens públicos. Os autores expandem o modelo de Atkinson e Stern (1974) – que analisa o cenário em que o bem público é insumo produtivo – e conseguem estabelecer em termos gerais, que quando existem limitações ao uso de impostos Lump-sum por governos subnacionais – em níveis abaixo do que permitiria a provisão ótima de bens públicos – então a complementação da receita pública via uso impostos distorcivos gera uma provisão sub-ótima do bem público. Os efeitos deletérios da competição interjurisdicional sobre o bem-estar (em termos de equilíbrio geral) ficam assim igualmente estabelecidos, também no cenário em que serviços públicos são utilizados como insumos por firmas – e não apenas quando o bem público é um serviço final, como considerado pelos modelos anteriores.

A competição fiscal entre os autores até aqui analisados circunscreveu-se à competição tributária, no sentido de que o instrumento ativamente utilizado pelas jurisdições para atrair capital (ou outra base tributária) estava relacionado ao ônus tributário em seu território. O dispêndio público foi considerado de modo passivo, pois uma vez que o equilíbrio analisado supunha também o equilíbrio orçamentário dos governos, o dispêndio público era um simples reflexo da determinação da receita pública. O primeiro a propor que a competição fiscal distorciva poderia dar-se também por despesas públicas, aonde estas assumem o caráter de instrumento e a carga tributária seria estabelecida de modo residual, foi Widalsin (1988). O autor demonstrou, sob o arcabouço de um jogo não cooperativo nos moldes de Cournot-Nash,

que ambos equilíbrios fiscais não cooperativos (NCFE) são diferentes, mas que convergem assintoticamente aos mesmos efeitos à medida que se supõe um número de jurisdições simétricas maior. Anos mais tarde, aprofundando a questão da competição via dispêndio, Keen e Marchand (1997) fornecem uma contribuição seminal, ao demonstrarem que no cenário em que os gastos públicos também podem ser insumos produtivos, a competição fiscal via dispêndio pode não apenas gerar distorções no nível do gasto público, mas em sua própria composição. Tal fato ocorreria porque um maior dispêndio em bens públicos que exercem papel de insumos – elevando a produtividade das firmas locais – seriam racionalmente utilizados pelos governos locais, como instrumentos de diferenciação, levando a uma provisão inadequada de bens públicos que sob as custas das firmas e consumidores que apresentam menor grau de mobilidade.

Expandindo os modelos de competição fiscal para incorporar explicitamente o processo de escolha pública e as consequências da heterogeneidade das preferências locais, Oates e Schwab (1988) desenvolvem um modelo aonde escolha pública local é realizada através por um mecanismo de maioria simples para escolha da alíquota do imposto sobre capital e também sobre nível de restrições sobre externalidades ambientais¹⁷ das firmas em cada jurisdição. Assim os incentivos para atração de capital são determinados diretamente pelas preferências da população local. Os autores demonstram então que a decisões tomadas de modo descentralizado nas diferentes comunidades se aproximarão ou se afastarão de um ótimo sob a perspectiva da federação dependendo do grau de heterogeneidade nas preferências dos consumidores. Os autores demonstram que, sob preferências heterogêneas, as comunidades reduzem a carga tributária sobre capital e os níveis aceitáveis de degradação ambiental, à medida que passam a competir por capital – reduzindo o bem-estar geral à medida que externalidades ambientais se disseminam. No outro limite, quando as preferências são homogêneas, as decisões tomadas de modo descentralizado maximizam o bem-estar. Outros efeitos causados pela estrutura de preferências sobre a competição fiscal e suas distorções foram ainda explorados por Yang (2013).

Se por um lado a literatura construída ao redor do modelo de Tiebout (1956) costuma concluir sobre os benefícios da competição fiscal, os modelos desenvolvidos a partir da análise das externalidades fiscais tendem a apontar distorções originadas no processo de competição fiscal. Edwards e Keen (1996) desenvolveram um modelo pioneiro harmonizando as duas visões extremas da competição fiscal ao incorporar o problema de agência da representação política nos modelos de competição fiscal “distorcivos”. Assim a capacidade dos mecanismos de competição fiscal em impor restrições ao agente político é confrontada com os custos associados às distorções que causam, permitindo a dedução de condições sob as quais a competição induziria a uma melhoria ou piora no bem-estar.

A partir dos anos 2000, a análise da competição fiscal em termos dinâmicos teve início e desenvolvimento com os trabalhos de Wildasin (2003, 2004, 2011), trazendo inclusive certas qualificações necessárias a alguns resultados obtidos pelos modelos de equilíbrio estático, como a

¹⁷ As externalidades ambientais consideradas por Oates e Schwab (1988) ocorrem, por hipótese, sem que haja *spillovers* fiscais entre as jurisdições.

necessidade de diferenciar resultados de curto e longo prazo das externalidades fiscais. Além disso o autor argumenta no sentido de que a relevância dos modelos de competição fiscal é seriamente prejudicada caso não se relaxe a hipótese de que apenas um fator é móvel em um contexto dinâmico, devido às interações entre diferentes bases tributárias (WILDALSIN, 2004 p. 14) (WILDASIN, 2011). Ampliando os modelos de competição fiscal dinâmica para incorporar a acumulação de capital e crescimento econômico nos moldes neoclássicos (em uma economia fechada), Klein e Makris (2014) realizam uma série de simulações, e concluem que as distorções da competição fiscal se tornam menos sensíveis à mobilidade do capital.

A competição fiscal pode ocorrer também por bases tributárias que não existem *ex-ante* no país, é o caso em que as jurisdições competem por investimento direto externo – normalmente imóvel após a inversão. Nesse contexto, a competição entre as jurisdições se dá diante do que é conhecido na literatura como “*hold up problem*”, no qual cada investidor pode observar as condições de investimento em cada região, mas não sabe se os governos regionais manterão tais condições depois que o investimento for realizado. Embora a mobilidades das bases tributárias impeçam os governos locais de impor ônus excessivos sobre as atividades privadas (BRENNAN e BUCHANAN, 1980) (BANCO MUNDIAL, 2004), ao contrário do que poderia se esperar, em um jogo repetido, os investidores podem ter maior interesse em realizar o investimento em um cenário de alta centralização fiscal vis a vis um cenário descentralizado. Em um cenário descentralizado, sem arranjos fiscais que compensem externalidades tributárias, o ganho marginal do governo local em elevar o tributo sobre uma base imóvel é diretamente proporcional ao número de jurisdições, levando o investidor a atribuir um risco maior ao investimento naquele país justamente devido à presença de competição fiscal (KESSING, KONRAD e KOTSOGIANNIS, 2005 p. 14; 2009). Quando as jurisdições competem por investimento direto externo, o equilíbrio do ônus tributário tende a se estabelecer em um patamar ainda mais baixo do que aquele que caracteriza a competição por fatores móveis (FURUSAWA, HORI e WOOTON, 2010). Os mesmos resultados são ainda derivados no caso de competição por fatores móveis, em que há existência de economias de aglomeração (FERNANDES, 2005).

2.3.2.2 Competição fiscal na presença de interações estratégicas

Uma limitação dos modelos de competição fiscal que, por fins de simplificação, não incorporam interações estratégicas, é que os agentes (governos subnacionais) são atomizados, ou seja, são pequenos em relação à economia e assim os efeitos de suas decisões individuais não afetam os resultados imediatos dos outros governos – são apenas os resultados das políticas tomadas coletivamente pelos GSNs que causam distorções. Essa hipótese confere independência para as decisões de cada governo, permitindo maior tratabilidade analítica e simplificando questões de agregação dos efeitos da competição fiscal. Um problema com tal hipótese é que esta exige – ainda que implicitamente - não apenas que as jurisdições

sejam pequenas em relação à economia, mas também que não existam efeitos de vizinhança¹⁸. Isto implica que as jurisdições devem ser pequenas não apenas em relação à economia, mas também aos seus vizinhos, ou ainda que as externalidades fiscais que se originam nestas não tenham efeitos espacialmente concentrados.

Ocorre, porém, que na presença de custos de mobilidade (ou custos de transação crescentes para acessar ou contestar mercados remotos), a mobilidade de certas bases tributárias passa a ser maior entre jurisdições adjuntas do que entre jurisdições afastadas, levando as políticas fiscais de regiões próximas a serem mais relevantes para a escolha fiscal de um determinado governo¹⁹.

Ao admitirmos que os governos locais podem ser afetados pela política de seus vizinhos diretos – e não apenas por parâmetros da economia como um todo, ou decisões dos governos locais em conjunto – uma importante implicação é que estes não podem mais tomar suas decisões fiscais de modo racional sem levar em consideração as decisões fiscais das regiões adjacentes, pois estas podem afetar o *payoff* de suas escolhas – que agora são determinadas em conjunto com seus vizinhos.

Quem inicia a literatura de competição fiscal levando em consideração interações estratégicas são Mintz e Tulkens (1986), que, partindo de um modelo²⁰ simplificado de uma economia fechada em uma hipotética federação com apenas dois governos locais, exploram os possíveis equilíbrios que podem emergir das interações entre escolhas dos agentes privados com públicos e entre governos locais. Os autores analisam detalhadamente a derivação das condições para emergência de interações estratégicas e os efeitos dessa dependência mútua entre as políticas dos governos em um modelo simplificado, com apenas um produto, e uso do instrumento tributário – que incide no destino.

Como os autores demonstram, em uma economia que consiste em duas regiões (A e B), em que a função objetivo dos governos locais for dada por $f(\cdot)$, então, na presença de externalidades fiscais, ocorrerá que o ótimo para um governo é condicional à escolha do outro, de modo que $f: T \rightarrow T; (t^a, t^b) \rightarrow [t^{a*} = f^a(t^b); t^{b*} = f^b(t^a)]$ – aonde T é o espaço factível de escolhas para o instrumento fiscal em questão. O conceito de equilíbrio de Nash é empregado para avaliar a existência e as propriedades do Equilíbrio Fiscal Não Cooperativo (EFNC) que o jogo determinará, sendo o equilíbrio caracterizado pelas escolhas em relação ao par de alíquotas (t^{a*}, t^{b*}) que maximizem o *payoff* de ambas regiões simultaneamente. Assim o EFNC será um par de alíquotas (t^{a*}, t^{b*}) definida no espaço T das alíquotas factíveis, tal que, $t^{a*} = f^a(t^{b*})$ e $t^{b*} = f^b(t^{a*})$, e as funções f^a e f^b serão entendidas como funções de reação fiscal (MINTZ e TULKENS, p.466).

¹⁸ Efeitos de vizinhança (Neighborhood effects) assim como a existência de interações locais podem alterar o curso das decisões de agentes em uma vizinhança e também modificar efeitos agregados. Para detalhes ver Durlauf (2004).

¹⁹ Podem ocorrer ainda outras razões para o imbricamento entre as decisões fiscais de governos subnacionais, como a competição por um tipo de base tributária específica, que pode envolver apenas um número reduzido de jurisdições que apresentam condições efetivas de atrair tais investimentos.

²⁰ O modelo de Mintz e Tulkens (1986) apesar de sua importância como modelo de base na literatura sobre interações estratégicas entre governos locais, é analisado em anexo, dado sua complexidade e extensão.

Diferentes Equilíbrios Fiscais não Cooperativos (EFNCs) levam a diferentes impactos sobre a economia e sobre as decisões dos agentes privados, mas dado o caráter de dilema do prisioneiro que caracterizam tais jogos entre governos, os resultados reforçam a literatura sobre competição fiscal no sentido de que distorções e equilíbrios sub-ótimos devem estar presentes, como observam Crombrughe e Tulkens (1990) posteriormente,

Concluimos, sem ambiguidades, que sob um EFNC em que as regiões comercializam entre si, a competição por bases tributárias sempre leva um nível muito baixo de tributação e gastos públicos locais.

(...) devemos apontar também, que sob um EFCN ineficiente, uma Pareto-melhoria requer que ambas alíquotas tributárias se elevem simultaneamente. Se a mudança não for simultânea – em que uma região coopera e a outra não – todos os benefícios são percebidos pela região que não coopera, e a região que coopera perde. Assim, uma situação de dilema do prisioneiro caracteriza mudanças tributárias no equilíbrio (CROMBRUGGHE e TULKENS, 1990 p. 505, tradução própria).

Para qualquer par de alíquotas tributárias escolhidas – exceto aquelas que levam a um equilíbrio autárquico, ou seja, ao não comércio entre as duas jurisdições –, tais alíquotas induzem a um Equilíbrio Fiscal não Cooperativo (EFNC) que é necessariamente ineficiente no sentido de Pareto. Além disso, se levarmos em consideração o ajustamento dinâmico por parte dos governos locais, podemos em geral esperar que uma elevação não simultânea na tributação, gere perdas justamente para o governo que elevou suas alíquotas, de modo que não se deve esperar nenhuma melhoria neste equilíbrio (em termos de bem-estar) – ao menos que haja mudanças nos arranjos fiscais e institucionais que perfazem o ambiente federativo. O equilíbrio de Nash implica assim, na prevalência de resultados ainda mais distorcidos – em termos de bem-estar – do que ocorreria em uma situação de competição fiscal simétrica aonde não há interações estratégicas entre as jurisdições.

Efeitos de assimetria entre as jurisdições no contexto de competição fiscal estratégica foram explorados por Kanbur e Keen (1991) que entenderam o modelo de Mintz e Tulkens (1986) para incorporar o cenário em que as jurisdições não são idênticas, mas diferem (apenas) no volume de sua base tributária móvel. Os autores concluíram que, nesse cenário, a competição fiscal assimétrica apresenta uma vantagem para a jurisdição menor, que ganha às expensas da jurisdição maior. Como a jurisdição de menor porte tem diante de si um volume de bases tributárias externas maior que a jurisdição de grande porte, sua capacidade de as atrair e ampliar sua receita através de reduções de sua carga tributária, também são maiores, de modo que em equilíbrio (EFNC), a jurisdição de menor porte terá alíquotas menores do que a jurisdição de maior porte, mas uma base tributária per capita maior. Nesse cenário, a redução de assimetrias no tamanho das regiões levaria a ganhos de bem-estar para todos os cidadãos.

Interações estratégicas em um contexto dinâmico tem sido um problema alvo de pesquisas muito interessantes na última década. Um modelo amplo, considerando como instrumentos fiscais o dispêndio público e impostos sobre renda do trabalho foi apresentado por Hsu (2005). Em um contexto de jogos iterados, Kiss (2009) analisa as consequências do estabelecimento de uma alíquota mínima, concluindo

que em alguns cenários tal política pode tornar inócua a ameaça de retaliação das jurisdições vizinhas em caso de competição, ampliando ainda mais possibilidade do uso de tributos como instrumento de atração de capital. Ainda em um contexto de jogos iterados, Eggert e Itaya (2009) analisam as condições para efetividade de políticas de harmonização fiscal, concluindo que quanto mais heterogênea for a produtividade entre as jurisdições, mais difícil será de estabelecer um acordo que harmonize os interesses dos governos locais e da federação como um todo. Recentemente, Liu e Martinez-Vasquez (2015) demonstram que se a competição fiscal em uma federação se der na forma de um jogo de Stackelberg, então fortes dependências de trajetória tendem a se estabelecer, tornando os efeitos de longo prazo da competição fiscal dependentes das condições iniciais do processo.

Uma crítica interessante à literatura estabelecida foi feita recentemente por Wagener (2013), que apresentou um modelo de competição fiscal baseado em jogos evolucionários. Sob esta abordagem, hipóteses comportamentais mais brandas a respeito do comportamento dos governos são capazes de gerar os mesmos efeitos – e competições fiscais até mais intensas – que os modelos já estabelecidos e analisados anteriormente – que modelam o fenômeno em termos de estática comparativa ou jogos com racionalidade perfeita. De acordo com o autor, o abandono do equilíbrio de Nash como base de análise em favor da busca de políticas tributárias evolucionariamente estáveis por governos com racionalidade limitada pode oferecer novos e interessantes abordagens a respeito do fenômeno.

2.3.3 Estudos empíricos sobre competição fiscal

Os primeiros estudos empíricos sobre competição fiscal, dirigiam-se ao teste da hipótese de Tiebout, e iniciaram com Oates (1969), que explorou a relação entre preços de imóveis, impostos e dispêndio público, encontrando uma relação negativa entre o preço dos imóveis e os impostos, e positiva entre os preços de imóveis e dispêndio público nas escolas locais (utilizado como *proxy* para o dispêndio). Sua interpretação foi de que os resultados eram consistentes com a hipótese de Tiebout na medida em que os consumidores eram sensíveis à carga tributária local e ao mesmo tempo pareciam dispostos a pagar mais para viver em uma comunidade com melhores serviços. No entanto os modelos que emergiram em seguida (EDEL e SCLAR, 1974) (HAMILTON, 1976) (EPPLÉ, ZENELITZ e VISSCHER, 1978) trouxeram à tona controvérsias, sobre a questão. Brueckner (1979, 1982), partiu da mesma base de dados utilizada por Oates (1969), e utilizando um modelo bid-rent²¹ concluiu que não parecia haver um mecanismo de indução à eficiência na competição fiscal.

Apesar de controvérsias iniciais, uma série de pesquisas posteriores que continuaram explorando a relação entre mobilidade e diferenciais locais na provisão de bens públicos, encontraram evidências da existência de aumento na eficiência da alocação de recursos públicos como reflexo de

²¹ Modelos Bid-Rent, introduzidos na literatura de economia urbana por Alonso (1960), supõem um gradiente de curvas de rendas de aluguel – e valorização de imóveis – declinante em função da distância dos centros urbanos.

pressões competitivas sobre os governos locais (SONSTELIE e PORTNEY, 1978, 1980) (HAURIN e BRASINGTON, 1996), JOHN, DOWDING e BIGGS, 1995) (BANZHAF e WALSH, 2008), ainda que restritas a estudos de casos específicos. Assim, embora haja ainda controvérsias sobre o tema, muitos autores reconhecem que podem haver, em certas circunstâncias, formas de competição entre governos que melhorem a eficiência dos gastos públicos.

Os estudos que procuravam encontrar e analisar evidências de competição fiscal com efeitos distorcivos sobre as escolhas públicas, por sua vez, procuravam corroborar a existência de interações estratégicas nas escolhas fiscais. Se inter-relações entre decisões fiscais de governos estaduais, que auferem um caráter estratégico às suas escolhas, implicam que o equilíbrio (EFNC) é caracterizado por um ponto entre funções de melhor resposta, isso implica que deveriam existir funções de reação fiscal para os governos em relação aos seus vizinhos.

Utilizando-se da ascensão da econometria espacial no final dos anos 1980 – e sua difusão a partir de Anselin (1988) – Case, Rosen e Hines (1989, 1993) desenvolveram estudos pioneiros para analisar a influência dos estados vizinhos na definição da política de gastos dos governos estaduais nos Estados Unidos, captando a reação entre as escolhas fiscais referentes ao nível de gastos per capita através do componente de erro dos modelos de regressão, que se mostraram espacialmente correlacionados. Besley e Case (1992) estenderam a metodologia e utilizaram-se de um modelo de *lag* espacial para analisar interações entre os governos estaduais norte americanos como relação à fixação de suas alíquotas, encontrando evidências de que os governos interagiam fortemente com seus vizinhos.

Os trabalhos de Brueckner (1998, 2001, 2003) fundamentaram e demonstraram que os modelos típicos da econometria espacial, que controlam para efeitos de vizinhança, seriam uma opção válida e conveniente de captar (e mensurar) interações estratégicas entre governos subnacionais. A partir de então, a aproximação entre métodos de econometria espacial para modelar, testar e analisar interações estratégicas antes discutidas no plano teórico tendeu a aprofundar-se, na medida em que estudos estimando as funções de reação entre as escolhas de governos vizinhos foram desenvolvidos.

Interações estratégicas entre alíquotas para impostos sobre propriedade foram estudadas por Brueckner (2001) para cidades da área metropolitana de Boston, enquanto Buettner (2001) estendeu o método para analisar a interação entre a fixação da carga tributária entre governos estaduais alemães.

Estudos análogos foram desenvolvidos nos anos 2000 para estudar as reações fiscais entre municipalidades da Suíça (EDMARK e ÅGREN, 2008) Noruega (CARLSEN, LANGSET e RATTSO, 2005), da Alemanha (HAUPTMEIER, MITTERMAIER e RINCKE, 2012), da Bélgica (GÉRARD, JAYET e PATY, 2009), e de Portugal (COSTA e CARVALHO, 2011), enquanto Crabbé, Vandenbussche e Leuven (2007) utilizaram os mesmo modelos de econometria espacial para analisar as reações fiscais entre países participantes da União Europeia – dado que estão unidos sob uma confederação e apresentam autonomia fiscal. A interação entre o estudo da competição fiscal e os métodos em econometria espacial

tem inclusive levado ao aprimoramento conjunto, na medida em que certos métodos são desenvolvidos especificamente para análise de interações no âmbito das finanças públicas como em Porto e Ravelli (2013).

3. A Guerra Fiscal entre Unidades Federativas no Brasil

Esta seção busca contextualizar o problema da eclosão da guerra fiscal entre estados brasileiros a partir da Nova República instaurada com a reforma constitucional de 1988, e apresentar como a polêmica foi tratada na literatura.

A primeira parte procura explicar o próprio ICMS, sua sistemática e importância nas finanças públicas brasileiras. Na seção seguinte considera-se sucintamente a evolução histórica da guerra fiscal até sua eclosão mais intensa na década de 1990. Por fim as análises que a literatura oferece são exploradas de modo conciso, e conclui-se o capítulo analisando os estudos empíricos anteriores que buscaram testar e mensurar a presença de interações estratégicas entre os estados brasileiros, tanto na fixação de alíquotas, como nos gastos.

3.1 O ICMS

O Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), que surge na constituição de 1988, no âmbito do processo de redemocratização, consiste numa aplicação do antigo Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias (ICM), passando a incidir bases que aquele não incidia – como antigos impostos federais sobre energia elétrica, minerais, combustíveis e lubrificantes líquidos e gasosos, além dos extintos tributos federais sobre serviços de transporte e de comunicação.

O imposto teve suas regras provisoriamente definidas pelo Convênio ICMS 66, de 16 de dezembro de 1988, que foi autorizado pelo parágrafo 8º do art. 34 do Ato das Disposições Constitucionais e Transitórias da Constituição Federal de 1988, visando permitir aos estados iniciar a instituição do imposto que já estava colocado na ordem jurídica constitucional, até que – nos termos do art. 146, III, “a”, da vigente Constituição Federal que passara a vigor – as regras e sistemáticas do ICMS fossem definitivamente promulgadas por lei complementar.

Em setembro de 1996 foi editada a Lei Complementar 87/1996 – conhecida como Lei Kandir – que finalmente regulou a matéria, e revogou o Convênio ICMS 66/1988, estabelecendo normas a serem observadas por todos os estados no âmbito do ICMS, e assim, restringindo parcialmente a liberdade que os estados tinham para legislar sobre ICMS em seus respectivos territórios enquanto o imposto era regulado pelo convênio. A lei complementar tornou a legislação tributária do ICMS um pouco mais homogênea sobre a definição dos contribuintes, os fatos geradores e bases de cálculos do imposto.

Assim o ICMS é um imposto arrecadado pelas Unidades Federativas, e estas têm poder residual para legislar sobre o tributo, dado que sua sistemática e regras gerais são definidas pelo congresso nacional – nos termos do art. 146, III, “a” da Constituição vigente.

Nos termos do art. 155 da CF/88 e da Lei Complementar 87/1996, o ICMS incide, na origem, sobre a circulação de mercadorias em território nacional, ou seja, sobre qualquer mercadoria ou bem corpóreo que seja produzido e circule fisicamente. Incide ainda sobre bens importados – cenário em que o imposto incide no destino – e alguns serviços, como de transportes que ultrapassem os limites municipais, serviços de comunicação, e pode ainda ser estendido a serviços que não estejam compreendidas na competência tributária do Imposto sobre Serviços (ISS) dos municípios.

A tributação nas operações que ocorrem quando as partes estão em diferentes Unidades Federativas é regulada nos incisos VII e VIII do § 2º do art. 155 da CF/88, que estabelece:

(...)

VII - em relação às operações e prestações que destinem bens e serviços a consumidor final localizado em outro estado, adotar-se-á:

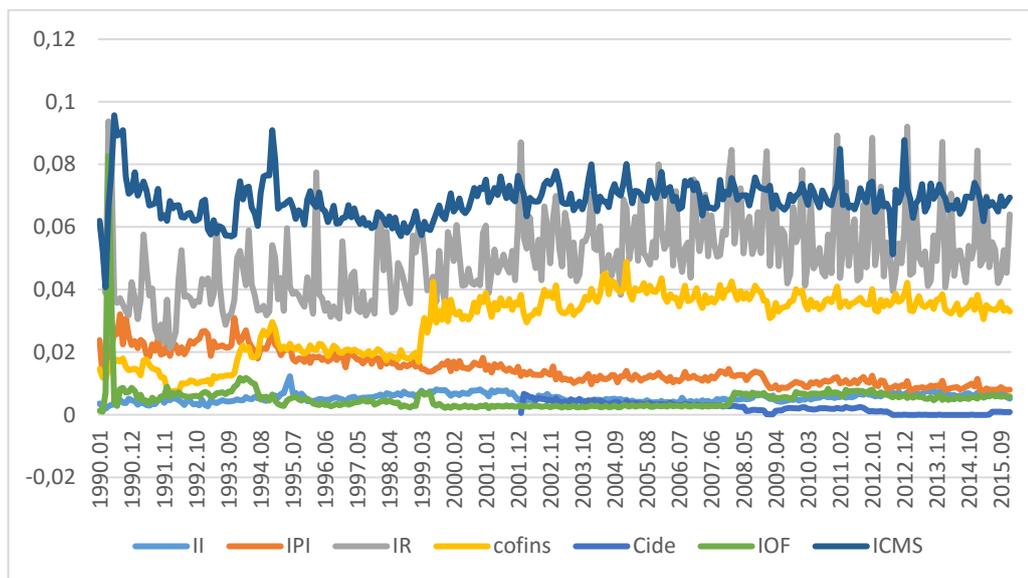
- a) a alíquota interestadual, quando o destinatário for contribuinte do imposto;
- b) a alíquota interna, quando o destinatário não for contribuinte dele;

VIII - na hipótese da alínea “a” do inciso anterior, caberá ao Estado da localização do destinatário o imposto correspondente à diferença entre a alíquota interna e a interestadual;

Assim, para o comércio interestadual temos a aplicação da alíquota interestadual fixada pelo Senado Federal para o caso de o comprador se contribuinte do ICMS – ou seja, uma firma, participando da cadeia produtiva em certa etapa. Caso o comprador não seja contribuinte, a alíquota aplicada é própria alíquota interna da Unidade Federativa de origem da mercadoria. Nesse caso não haverá repartição da receita tributária originada na operação entre os estados, ficando o estado produtor com toda a receita implicada pelo fato gerador.

O ICMS é isoladamente o imposto com maior arrecadação em todo o sistema tributário nacional. Como pode ser visto no gráfico, após o alargamento de suas bases com a CF/88, o imposto passou a ter arrecadação equivalente a quase 8% do PIB. Esse valor decresceu sistematicamente nos anos 1990 até estabilizar-se em torno de 7% após a introdução da Lei de Responsabilidade Fiscal.

Figura 1: Peso dos principais impostos na carga tributária brasileira em % do PIB

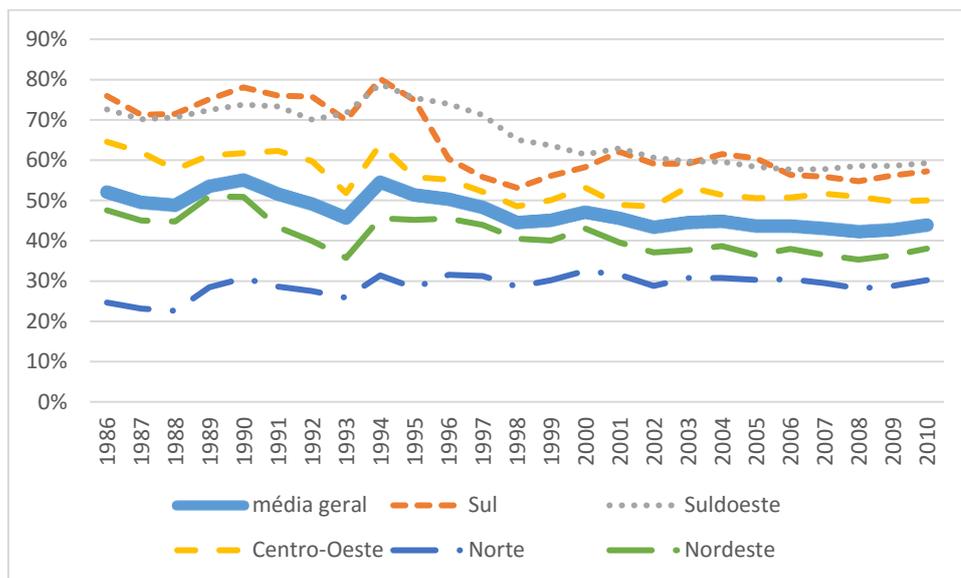


Elaboração própria a partir de dados do IPEADATA e Banco Central

Ao mesmo tempo o imposto se mostra essencial para a solvência dos estados, em especial dos mais desenvolvidos, que contam proporcionalmente com menos repasses financeiros da União. Como pode ser visto no gráfico seguinte, a participação média do ICMS regional nas receitas totais dos estados (incluindo os repasses da União) equivale hoje em algo em torno de 60% das receitas estaduais nas regiões Sul e Sudeste – já tendo sido equivalentes a 80% em meados nos anos 1990. Para a média das UFs como um todo, o ICMS chegou a equivaler algo em torno de 55% das receitas estaduais, e o processo de perda relativa de sua importância é patente para todas as séries. Inclusive muito da discussão sobre a guerra fiscal no Brasil menciona o fato e o relaciona com o fenômeno, embora seja complexo separar as causas, visto que durante os anos 1990 a economia brasileira foi estabilizada com uso de uma âncora cambial que buscava manter uma relação estável entre a moeda brasileira e o dólar norte-americano, causando efeitos danosos à competitividade dos produtos *tradebles* nacionais, que são justamente uma parte importante da base tributária do ICMS.

Por fim, mas não menos relevante, o ICMS é um imposto do tipo IVA (Imposto sobre Valor Agregado), que utiliza uma sistemática de nota-crédito para que os contribuintes possam solicitar o desconto da arrecadação incidente nas etapas anteriores da cadeia produtiva, de modo a eliminar efeitos em cascata e cumulatividade tributária. Isto o torna um imposto que se guia por um princípio de não cumulatividade, e necessariamente plurifásico, visto que irá incidir em todas as etapas das cadeias produtivas de bens em que haja circulação de bens intermediários até seu deslocamento para o atacado para ser vendido ao consumidor.

Figura 2: Participação média do ICMS na receita corrente dos estados (por região)



Elaboração própria a partir de dados da Secretaria do Tesouro Nacional

Como um imposto do tipo IVA, sua incidência tributária deveria ser neutra, no sentido de não afetar preços relativos – e assim a eficiência econômica – ao longo da cadeia produtiva da mercadoria em que incide. Ao incidir apenas sobre o valor agregado em cada etapa, o ônus e arrecadação final deveriam ser equivalentes a um imposto sobre o consumo (tributado no destino). A sistemática do ICMS, busca atingir essa neutralidade reconhecendo débitos tributários (pelas vendas) e créditos tributários (pelas compras) das firmas ao longo da cadeia de produção e comércio: o direito ao crédito induz as firmas a comprarem apenas de fornecedores em situação regular com o fisco, pois necessitam dos documentos fiscais, para poderem se creditar e abater sua despesa tributária. Na medida que esse comportamento se torna dominante a sonegação deveria ser suprimida, e a carga tributária que incide sobre cada etapa e firma seriam apenas proporcionais ao seu VA, não ocasionando nenhum impacto sobre preços relativos e tornando a incidência do imposto neutra.

Embora desenhado para apresentar essas características, a realidade do ICMS é, no entanto, ainda distante, dado inúmeros problemas e dificuldades que são apontados nesse imposto. Como observa Varsano (2001), os grandes desafios para a reforma do sistema tributário brasileiro são justamente os problemas de 1) cumulatividade, 2) alta evasão, 3) complexidade excessiva e 4) indução a “guerras fiscais”, e ocorre que todos estes problemas estão seriamente presentes no ICMS.

Por um lado, as inúmeras restrições aos usos de crédito tributário sobre certas operações do ICMS, e por outro a escalada no uso de incentivos fiscais e tributários (propagados pela própria Guerra Fiscal) tem o efeito de solapar a lógica e a neutralidade da sistemática adotada pelo sistema de nota-crédito, reintroduzindo e ampliando a cumulatividade tributária. Os espaços de normatização do imposto que não estão regulados por lei complementar deixam amplos espaços para os governos estaduais editarem novas regras, tornando a legislação heterogênea e complexa. Os desequilíbrios regionais brasileiros geram os estímulos (ou ao menos justificativas) para o uso generalizado de incentivos fiscais e tributários. Dessa

forma os problemas se reforçam mutuamente e tornam a situação difícil de resolver com medidas simples, exigindo verdadeiras reformas estruturais para lidar com os problemas.

3.2 A eclosão da Guerra fiscal na Nova República

Em geral, pesquisas que se debruçam sobre a dimensão histórica da guerra fiscal no Brasil, observam que iniciativas unilaterais de governos de estado, utilizando-se de suas prerrogativas no campo tributário, para atrair investimento, desenvolveram-se desde os primórdios da federação. Se a competição entre estados para atração de investimentos esteve presente desde fins do império e início do período republicano em 1889, com sérios efeitos distorcivos sobre a atividade econômica nacional (YAMAOKA, 2014), a maior ingerência federal nos assuntos regionais durante o regime militar, permitiram ao Brasil manter as tensões relativamente “sob controle” até a redemocratização do país.

Os principais objetivos da reforma tributária na década de 1960 foram permitir ao Estado se financiar e eliminar os déficits fiscais recorrentes, em especial tendo em vista o avanço nos encargos e endividamento público decorridos do Plano de Metas. A reforma tributária então promovida, não foi um esforço isolado, mas esteve atrelada a um conjunto de reformas mais amplas, que sustentavam a concepção de Estado que emergia e seu posicionamento em relação à estratégia de crescimento brasileira – a industrialização por substituição de importações.

Dado a importância, nesse contexto, de incentivar investimentos complementares aos investimentos públicos – que ocorriam, sobretudo em infraestrutura - não causa surpresa que a reforma tributária alvejou também a correção das distorções induzidas pelo sistema tributário na economia brasileira. Muitos tributos foram eliminados, e outros, com indesejáveis efeitos distorcivos foram reformulados, passando o Brasil a apresentar então um dos sistemas tributários mais eficientes do mundo. A cumulatividade tributária, oriunda da incidência em cascata de impostos sobre a produção e circulação de mercadorias – que onerava produtos com cadeias produtivas mais extensas e distorcia preços relativos na economia – característico da estrutura tributária brasileira desde os tempos do império (YAMAOKA, 2014), foi minimizada com a introdução de impostos sobre valor adicionado (IVA) com amplas bases de incidência, como o Imposto sobre Circulação de Mercadorias (ICM) e o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI). As atribuições dos entes federativos foram adaptadas à maior centralização do poder de tributar por parte do poder central, enquanto um mecanismo de compensação foi desenvolvido através do Fundo de Participação dos Municípios (FPM) e Fundo de Participação dos Estados (FPE), que garantiam uma participação de 10,5% sobre a arrecadação do imposto de renda (IR) e IPI para os governos subnacionais, contando ainda com um reforço para estados do Nordeste. Assim, se por um lado as reformas promovidas nos primeiros anos do regime implicavam em uma concentração das competências tributárias na União, em contrapartida observou-se a instituição de um inovador mecanismo de transferências de receitas, em benefício sobretudo das regiões menos desenvolvidas (REZENDE, 2001 p. 335).

A transformação do principal tributo estadual – o Imposto sobre Vendas e Consignações (IVC) – em um tributo sobre o valor adicionado – o Imposto Sobre a Circulação de Mercadorias²² (ICM) – logrou minimizar os efeitos da tributação em cascata até então fortemente presente na economia brasileira, e foi um dos fundamentos de um novo sistema tributário nacional. Segundo Pianscatelli e Perobelli (1996 p. 6), o novo sistema tinha duas grandes vantagens sobre a sistemática anterior: a neutralidade fiscal e alíquotas estáveis²³. No entanto distorções vieram a se acumular ao longo do tempo, em especial o fato de que a base de incidência, que originalmente era baseada no valor adicionado passou paulatinamente a admitir muitas exceções relacionadas com programas regionais de desenvolvimento.

Novamente buscando conter a proliferação do uso de medidas fiscais de incentivo por parte dos estados, a Lei Complementar nº 24/1975 passa a reforçar as restrições aos estados, na medida em que a concessão de qualquer benefício fiscal em matéria de ICMS veio a exigir aprovação prévia do CONFAZ, com concordância unânime de todos os secretários de finanças dos estados brasileiros.

Decorridos aproximadamente vinte anos após o início do regime militar o país inicia o processo de retorno ao regime democrático. No entanto, apesar de todos os mecanismos legais já estabelecidos para conter o uso descoordenado de medidas de incentivo fiscal, o novo ambiente democrático observa um intenso retorno a essa prática como observara Sérgio Prado:

(...) Depois de um período de acirramento entre final dos anos 60 e início dos anos 70, quando se tornou notícia pela primeira vez da chamada “guerra fiscal”, o fenômeno perdeu evidência até o final dos anos 80. No começo dos anos 90, ele retorna de forma inicialmente tímida para depois explodir, a partir de 1993/94, numa grande polêmica nacional (PRADO, 1999, p. 1).

Com o advento da reforma constitucional de 1988, as alterações no sistema tributário tiveram o objetivo de buscar a descentralização do sistema como um todo, proporcionando maior autonomia aos governos locais (SHAH, 1991) (AFONSO, 1994) (SOUZA, 1998), como pode ser visto na figura 3, que mede a alocação das receitas tributárias entre os três entes federativos – independentemente da instância arrecadatória.

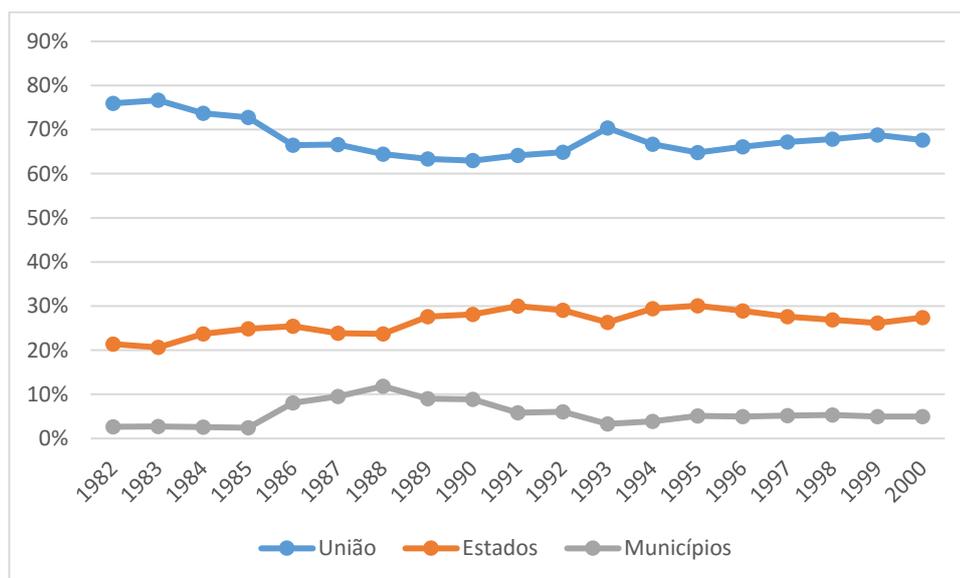
O alargamento da base de incidência do ICM, que foi transformado no ICMS, e o substancial aumento na participação da arrecadação tributária da União – que se deu por meio do aumento dos coeficientes de distribuição do Fundo de Participação dos Estados (FPE) e do Fundo de Participação dos Municípios (FPM) – teve, segundo Pianscatelli e Perobelli (1996 p.7), o efeito de reduzir do esforço de arrecadação tributária da maioria dos estados e ampliar as iniciativas na disputa fiscal entre os estados para atração de investimentos e geração de empregos em seus territórios, dando condições para início do processo da escalada de incentivos fiscais que se viria a conhecer nos anos 1990.

²² A transformação deu-se por meio da Emenda Constitucional nº 18, de 1966, sendo posteriormente incorporada à Constituição de 1967.

²³ A estabilidade advinha do fato de que as alíquotas, tanto internas quanto interestaduais, eram fixadas pelo Senado Federal, não podendo ser controladas diretamente por governos locais.

Segundo os autores a opção de políticas agressivas de atração de investimentos (por meio de benefícios fiscais baseados no ICMS e concessões de crédito) em detrimento de uma política fiscal estável que propiciasse o saneamento de suas finanças levou o ICMS a perder sua vitalidade como tributo neutro e implantou uma concorrência predatória entre os estados, contribuindo para agravar a crise financeira em que se encontravam.

Figura 3: Participação relativa dos entes federativos na arrecadação tributária



Elaboração própria a partir de dados do IBGE/RTSP

De fato, o período foi caracterizado por inúmeros conflitos polêmicos entre estados, havendo muitos casos em que a justiça foi acionada. Também houve glosa de créditos do ICMS em situações que certos estados, ao reconhecer a ilegalidade dos incentivos de outros se negaram a compartilhar as receitas como determina a lei no caso de operações interestaduais²⁴. Como pode ser observado no [Anexo A](#), durante os anos 1990 e 2000 inúmeras leis que regulamentavam a concessão de incentivos foram promulgadas pelos governos estaduais – em claro desrespeito à Lei Complementar nº 24/1975 – e muitas vezes dando poderes ao executivo para negociar concessões sem participação do legislativo.

A ofensiva no uso de incentivos do ICMS para atrair investimentos começou principalmente com os estados da região Nordeste, Norte, Centro-Oeste, visto que as alíquotas interestaduais – diferenciadas para amparar os estados com menor base produtiva em um contexto de tributação na origem – permitiam a esses estados obter ganhos líquidos de arrecadação mesmo que concedessem incentivos diversos que reduzissem a carga tributária das empresas que visavam atrair. Entre tais incentivos apresentaram-se comumente reduções de base de cálculo e de alíquota, outorgas de créditos presumidos, a também

²⁴ Para uma compilação dos inúmeros casos de conflitos diretos entre governos e outros casos polêmicos, ver Amarante (2002).

diferimento do imposto e concessão de financiamentos bancários com juros subsidiados para pagamento do tributo através de instituições financeiras públicas locais.

No entanto como esses incentivos foram concedidos de modo unilateral, feriam a Lei Complementar nº 24/1975 e a própria Constituição²⁵, que constroem todos os incentivos a serem negociados previamente no âmbito do CONFAZ. Assim não tardou para que se avolumassem ações judiciais (em geral na forma de Ação Direta de Inconstitucionalidade - ADIN), questionando a legalidade das legislações que regulavam os benefícios fiscais.

No entanto os casos foram julgados lentamente, e embora gerassem acúmulo de precedentes no sentido de que as práticas de concessão de benefícios eram ilegais, não foram capazes de evitar um aprofundamento da guerra fiscal. Os casos também foram julgados em geral em sentido restrito, o que frustrou a efetividade do julgamento da maioria das ADINs por perda de objeto, que ocorria à medida que os estados revogavam as leis e decretos que haviam instituído os benefícios fiscais e editavam novas para mantê-los (CASTILHO, 2012 p. 108-109)

Apenas a partir de junho de 2011, quando o Supremo Tribunal Federal (STF) julgou em sequência uma série de ADINs derrubando 14 leis e decretos de 7 estados, e se posicionou a respeito da inconstitucionalidade de qualquer benefício fiscal em matéria de ICMS que não tenha sido previamente acordado em convênio no CONFAZ que um precedente importante para agilizar os julgamentos e acelerar o controle da guerra fiscal pela justiça foi introduzido. Em outra rodada de julgamentos em abril de 2012, o Supremo apresentou a proposta de súmula vinculante 69, que previa reforçando que qualquer isenção, incentivo, redução de alíquota ou de base de cálculo, crédito presumido, dispensa de pagamento ou outro benefício fiscal relativo ao ICMS – desde que concedido sem celebração de convênio no âmbito do Confaz – é inconstitucional. No mesmo ano houve a aprovação da Resolução 13/12 pelo Senado Federal, que fixou as alíquotas do ICMS sobre produtos importados em 4%, impedindo que os estados buscassem direcionar as importações para seus portos com incentivos semelhantes, causando custos logísticos ao Brasil e reduzindo a receita do ICMS agregada.

Por fim, a Emenda Constitucional 87/2015 finalmente mudou drasticamente os incentivos presentes na guerra fiscal. Isso ocorre porque a nova legislação, em vigor a partir de 2016, obriga os estados a aplicar a alíquota interestadual nas operações em que um estado importa mercadorias ainda que sejam para consumo final, ficando a arrecadação repartida entre ambos estados – ao contrário da sistemática em que era aplicada a alíquota interna e toda a receita ficava com o estado de origem. Nessas condições os estados não enfrentam um jogo de soma zero na arrecadação das operações, e ganham em proporção aos fluxos comerciais entre eles.

²⁵ Artigo 155, § 2º, inciso XII, alínea "g" da CF/88.

4. Análise empírica das interações estratégicas entre estados brasileiros no período 1986 – 2013

4.1 Metodologia

4.1.1 Processo espaciais e sua representação

A incorporação dos efeitos de vizinhança como uma dimensão relevante na análise econométrica é feita através do uso de uma matriz de ponderação espacial – também chamada de matriz de vizinhança. A matriz de ponderação espacial permite que expressar os valores apresentados pelos vizinhos de um indivíduo (ou unidade de análise) como uma média, ponderando tais valores por algum fator relacionado à sua distância.

Tal matriz pode ser expressa de diferentes formas, dependendo da forma como a interação espacial é modelada. Matrizes de contiguidade, por exemplo, atribuem valor um (1) a qualquer unidade vizinha que seja fronteira ao objeto de análise. Como ilustração podemos supor três unidades espaciais dispostas da seguinte forma:

Figura 4: Unidades de análise vizinhas



Naturalmente a unidade A é vizinha de B mas não de C; B é vizinho de ambas; e C é vizinho apenas de B. Logicamente poderíamos dispor as unidades espaciais numa tabela que indique se são vizinhos (contíguos) um ao outro, como representado abaixo.

Tabela 2: Exemplo de estrutura de vizinhança

	A	B	C
A	-	Vizinho	Não vizinho
B	Vizinho	-	Vizinho
C	Não vizinho	Vizinho	-

No entanto, para mensurar a conectividade espacial, será útil uma matriz como a W abaixo, que representa as unidades contíguas como 1 – e ignora unidades não contíguas atribuindo-as o valor zero (0). As unidades espaciais estão dispostas na mesma ordem, de modo que é simples visualizar a semelhança entre a matriz e a tabela acima.

$$W = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

O uso da matriz nos permite obter tais médias das variáveis dos vizinhos, tais valores são chamados de variáveis espacialmente defasadas. Assim, se uma determinada variável observada em todas as unidades assume os valores $y = (y_a, y_b, y_c) = (1, 2, 3)$, então os valores espacialmente defasados podem ser obtidos pré-multiplicando a matriz de contiguidade ao vetor com os valores das variáveis.

$$Wy = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot (1 \ 2 \ 3) = \begin{pmatrix} 0 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot 3 \\ 1 \cdot 1 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 3 \\ 0 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix} \quad 4.2$$

Assim, o vetor contendo os valores de uma defasagem (lag) espacial da variável y para as unidades analisadas torna-se $Wy = (2, 4, 2)$.

O padrão de interação modelado pode ser enriquecido utilizando-se outras formas de matriz de vizinhança, como a baseada no inverso da distância. A partir da distância entre duas unidades espaciais²⁶ d_{ij} , uma matriz de ponderação espacial baseada no inverso da distância ajusta o efeito das interações entre as unidades de acordo com $(d_{ij})^{-1}$, ou seja, o inverso das distâncias para cada par de objetos analisados.

Como pode ser observado, ao se utilizar uma matriz de contiguidade para cálculo dos valores espacialmente defasados, as unidades espaciais que compartilham mais fronteiras tendem a obter valores maiores, o que é natural, porque apresentam maior conectividade e, portanto, maior número de interações com vizinhos. Um procedimento comum em análises empíricas de econometria espacial, caso haja interesse em filtrar esse efeito de conectividade, é normalizar os elementos da matriz de ponderação espacial com base nas colunas. Sejam w_{ij} o elemento da i -ésima linha e j -ésima coluna, da matriz W , então a matriz normalizada \tilde{W} pode ser obtida a partir de,

$$\tilde{w}_{ij} = \frac{w_{ij}}{\sum_j^N(w_{ij})} \quad 4.3$$

Aonde \tilde{w}_{ij} refere-se aos elementos de igual coordenada na matriz \tilde{W} . Este procedimento divide a intensidade das conexões de modo proporcional a seus valores, mas determina que sua soma se iguale à unidade. A interpretação das variáveis defasadas espacialmente torna-se assim, efetivamente uma média dos valores vizinhos, e os aumentos desproporcionais dos valores espacialmente defasados de unidades com muitos vizinhos são neutralizados.

4.1.1.1 O processo de erros espaciais (SEM)

Na literatura empírica sobre interações estratégicas entre governos locais, o modelo espacial de erro é consistente com uma situação aonde determinantes da carga tributária ou despesas públicas

²⁶ Na análise subsequente, quando a matriz é de distância, observou-se a distância entre os centroides dos polígonos que representavam as Unidades Federativas georreferenciadas. Esse método é padrão em econometria espacial.

interagem estrategicamente, levando os choques não observados a seguir um padrão espacial (ELHORST, 2010 p. 379).

No modelo de erros espaciais (Spatial Error Model – SEM) a interação espacial se dá pelo termo de erro de cada indivíduo, que estarão espacialmente correlacionados para captar efeitos de interações espaciais. O modelo SEM permite testar a presença de um processo espacial nos dados analisados sem especificar exatamente a forma pelo qual a interação espacial se dá. O modelo pode ser estimado para fins exploratórios, permitindo analisar a presença de processos espaciais no objeto de estudo, antes de partir para hipóteses mais complexas a respeito do processo de interação. Também pode ser uma grande conveniência em situações aonde não estão disponíveis observações sobre as variáveis que podem estar interagindo espacialmente (ou em que a mensuração destas seria demasiado custosa), pois permite determinar a presença (ou ausência) de um processo espacial cujas variáveis relevantes não podem ser observadas diretamente.

O processo de erros espaciais pode ser descrito como um processo econométrico padrão, em que as características de cada unidade de análise (suas variáveis explicativas) determinam diretamente os valores da variável endógena, mas em que os erros estão espacialmente correlacionados, capturando um efeito de interação espacial (causado por variáveis indeterminadas) que afete a variável dependente. Formalmente podemos escrever o processo de erros espaciais para um modelo de painel *pooled* como,

$$y_{it} = \alpha + \sum_{k=1}^K x_{k(it)} \cdot \beta_k + v_{it} \quad 4.4a$$

$$v_{it} = \lambda \sum_{j=1}^n w_{ij} v_{jt} + \varepsilon_{it} \quad 4.4b$$

Aonde α é o coeficiente de intercepto do modelo, β_k representa o coeficiente linear associado à variável x_k e v_{it} é o erro associado à estimativa da variável endógena para a i -ésima unidade de análise no período t e ε_{it} é uma perturbação estocástica que segue uma distribuição normal, tal que $\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2)$. Em termos matriciais podemos reescrever as equações como,

$$y = X\beta + v \quad 4.5a$$

$$v = \lambda Wv + \varepsilon \quad 4.5b$$

Ficando evidente que uma característica de um processo tipo SEM, é que não se esperam erros na forma de um ruído branco, mas significativamente explicados por uma defasagem espacial nos próprios erros. Isolando o termo v na equação (4.5b) obtemos, $v = (I - \lambda W)^{-1} \varepsilon$. Inserindo em (4.5a), obtemos a solução do processo SEM em uma única equação:

$$y = X\beta + (I - \lambda W)^{-1} \varepsilon \quad 4.6$$

Assim conclui-se que um processo espacial SEM, caso presente, tornará erros das diferentes unidades do painel interligados período a período. Essa relação entre os erros dependerá da forma de conectividade (ou distância) entre as unidades e da intensidade das interações espaciais omitidas captadas

por λ . Assim o ajuste do modelo é testado basicamente pela análise do padrão de distribuição espacial dos resíduos, e sua intensidade ao estimar λ .

4.1.1.2 Os processos espaciais SAR e SDM

O modelo autorregressivo espacial²⁷ (spatial auto-regressive - SAR) assemelha-se com o modelo SEM, no entanto, a interação espacial é explicitamente modelada como um processo aonde são as variáveis dependentes que interagem entre si. O processo descrito pelo modelo assume, para um painel *pooled* a seguinte forma:

$$y_{it} = \alpha + \rho \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} + \sum_{k=1}^K x_{it}^k \cdot \beta_k + \varepsilon_{it} \quad 4.7$$

Como anteriormente, α representa o intercepto e β_k o k -ésimo parâmetro, associado à variável x_k , mas como pode ser observado, o parâmetro ρ capta a sensibilidade da variável dependente aos valores das variáveis dependentes na vizinhança (ponderadas de acordo com a matriz W) e ε_{it} é uma perturbação estocástica que segue uma distribuição normal, tal que $\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2)$. Segundo Anselin et al. (2006, p.6) o processo de lag espacial é considerada uma especificação formal para resultados de equilíbrio de para um processo de interação espacial ou social, no qual o valor da variável dependente de cada agente é determinado conjuntamente com seus vizinhos. Assim, caso processos de interação espacial estejam presentes, e estejam ocorrendo em função de interações espaciais entre as variáveis dependentes de cada unidade, então podemos medir seu efeito diretamente, e melhor entender a natureza da interação espacial presente no fenômeno de estudo.

No caso de interações entre políticas fiscais locais (sejam tributárias ou de outra forma), isso implica que o modelo SAR nos permite não apenas apreender a dimensão espacial do fenômeno, como também analisar a existência de interação diretamente entre as políticas de governos vizinhos (BRUECKNER, 2003).

Reescrevendo o processo SAR em termos matriciais, e manipulando algebricamente para isolar a variável dependente, obtemos,

$$y = \rho W y + X \beta + \varepsilon \quad 4.8a$$

$$y = (I - \rho W)^{-1} X \beta + (I - \rho W)^{-1} \varepsilon \quad 4.8b$$

Ficando assim demonstrado que o processo SAR envolve laços de feedback mais complexos que o modelo SEM, pois, as variáveis endógenas em cada grupo do painel se determinam, no equilíbrio, conjuntamente com suas vizinhanças.

²⁷ Também conhecido na literatura como modelo de Lag espacial.

O modelo SAR, embora capaz de capturar informações que, se presentes, não seriam abrangidas por modelos não espaciais – e que por isso ainda tornar-se-iam viesados – não é capaz de inferir sobre a existência de interações espaciais que não se deem diretamente através da variável endógena. No entanto, a existência de dependência entre variáveis endógenas e variáveis independentes vizinhas caracterizaria a presença de spillovers espaciais no processo analisado, tornando necessário flexibilizar o modelo para levar tal fator em consideração. O modelo de Durbin Espacial (SDM) é caracterizado justamente por acomodar essa hipótese.

Partindo de um modelo SAR, e expandindo-o para levar incorporar as uma defasagem espacial em relação às variáveis independentes, o modelo de Durbin espacial toma a forma:

$$y_{it} = \alpha + \rho \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} + \sum_{k=1}^K (x_{it}^k \cdot \beta_k) + \sum_{k=1}^K \theta_k \sum_{j=1}^N \tau^k w_{ij} x_{jt}^k + \varepsilon_{it} \quad 4.9$$

Reescrevendo o modelo em notação matricial e isolando a variável dependente obtém-se a relação das variáveis no equilíbrio:

$$y_{it} = (I - \rho W)^{-1} \alpha + (I - \rho W)^{-1} (X\beta + WX\theta\tau) + (I - \rho W)^{-1} \varepsilon_{it} \quad 4.10$$

Pode-se observar que além dos parâmetros contidos no modelo SAR, o modelo de Durbin espacial leva em consideração os parâmetros θ_k , que testam a existência e mensuram a intensidade de spillovers espaciais em cada variável exógena considerada. Assim, o modelo SAR está aninhado no modelo de Durbin, que se reduz a um modelo SAR caso a restrição $\theta = 0$ seja imposta. Nem toda variável exógena precisa ser considerada no modelo: caso não haja razões teóricas para a presença de spillovers na k -ésima variável, a variável binária τ^k assume o valor 0, caso contrário $\tau^k=1$.

4.1.1.3 A interpretação do modelo: efeitos diretos vs efeitos indiretos

Como pode-se perceber nos modelos SAR e SDM, caso sejam representativos do verdadeiro processo gerador dos dados, não apenas os erros serão espacialmente correlacionados, mas também os valores referentes à própria variável endógena, que por sua vez serão determinados pelos valores das variáveis independentes de cada unidade analisada.

Derivando diretamente as expressões num para o modelo SAR, podemos perceber que o impacto de uma variável explanatória assume uma forma não usual,

$$\frac{\partial y}{\partial x_{ik}} = (I - \rho W)^{-1} (\beta_k) = (I - \rho W)^{-1} (I \cdot \beta_k) \quad 4.11a$$

$$= (I - \rho W)^{-1} \begin{bmatrix} \beta_k & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \beta_k & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \beta_k \end{bmatrix} \quad 4.11b$$

Isso traz implicações especiais para a interpretação do modelo estimado: enquanto os efeitos de interação espacial são diretamente dados por ρ , o efeito marginal da alteração de um valor de uma variável

independente não é diretamente dado pelo seu parâmetro β associado – como o seria em um modelo linear clássico. Isso ocorre porque alterações nas variáveis independentes de um indivíduo ou unidade espacial analisada, ao produzirem variações na variável dependente, causam novas interações espaciais gerando efeitos indiretos que violam a hipótese clássica de independência entre as observações.

Tais efeitos indiretos são especialmente exacerbados na presença de spillovers ou externalidades, aonde uma variável independente de uma unidade pode afetar também diretamente os valores observados nas unidades vizinhas. Felizmente o modelo de Durbin pode acomodar a existência de spillovers, caso estejam presentes. Nesse caso os efeitos marginais de uma variável explanatória x_{ik} (associada à k -ésima variável na i -ésima unidade espacial) sobre o vetor y – supondo $\tau^k=1$ para todo k – seria dado por

$$\frac{\partial y}{\partial x_{ik}} = (I - \rho W)^{-1}(X\beta + WX\theta) \quad 4.12a$$

$$= (I - \rho W)^{-1} \begin{bmatrix} \beta_k & w_{12}\theta_k & \dots & w_{1n}\theta_k \\ w_{21}\theta_k & \beta_k & \dots & w_{2n}\theta_k \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{n1}\theta_k & w_{n2}\theta_k & \dots & \beta_k \end{bmatrix} \quad 4.12b$$

Os impactos das variáveis independentes devem ser, deste modo, decompostos em dois tipos de efeitos: os efeitos diretos e efeitos indiretos. Os efeitos diretos têm a interpretação usual do modelo clássico, em que o parâmetro mede o efeito marginal (e constante) das variáveis explanatórias (apresentadas por um agente) sobre a variável dependente (deste mesmo agente). Já os efeitos indiretos levam em consideração os complexos laços de retroação que este agente exerce sobre outros, e que por sua vez os outros exercem sobre ele – inclusive via spillovers no caso do modelo de Durbin.

Utilizando uma expansão de serie infinita para inverter a matriz $(I_n - \rho W)$, e definindo-a como $V(W)$ tal que,

$$V(W) = (I_n - \rho W)^{-1} = I_n + \rho W + \rho^2 W^2 + \rho^3 W^3 + \dots \quad 4.13a$$

$$= I_n + \sum_{i=1}^{\infty} (\rho W)^i \quad 4.13b$$

O efeito marginal de alguma variável explicativa sobre y pode ser expresso de modo parcimonioso com uso de $V(W)$, como visto ao reescrever a derivada de y em relação a k -ésima variável independente na expressão (numero):

$$\frac{\partial y}{\partial x_k} = V(W)(I_n \beta_k + W \theta_k) \quad 4.14a$$

$$= S_k(W) \quad 4.14b$$

Por conseguinte, o modelo SDM – e consequentemente também o modelo SAR, bastando supor $\theta = 0$ – pode ser reescrito utilizando-se de $V(W)$ e $S_k(W)$ de modo que,

$$y = \sum_{k=1}^K S_k(W)x_k + V(W)\alpha + V(W)\varepsilon \quad 4.15a$$

Ou em termos matriciais,

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix} = \sum_{k=1}^K \begin{pmatrix} S_k(W)_{11} & S_k(W)_{12} & \cdots & S_k(W)_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ S_k(W)_{n1} & S_k(W)_{n2} & \cdots & S_k(W)_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} + V(W)\alpha + V(W)\varepsilon \quad 4.15b$$

Esta expressão evidencia os efeitos diretos nas diagonais principais de cada matriz $S_k(W)$, e os efeitos indiretos nos demais elementos. Os efeitos da k -ésima variável independente pertencente à i -ésima unidade analisada (x_{ik}) exercerá sobre si mesma um efeito equivalente a $\frac{\partial y_i}{\partial x_{ik}} = S_k(W)_{ii}$. Esse efeito inclui laços de retroação aonde a observação de i afeta a observação dos vizinhos e as observações dos vizinhos também afetam i , considerando todos os “caminhos” ao longo da rede dada pela matriz de ponderação espacial (W). Como o operador $V(W)$ incorpora impacto de vizinhanças de ordens mais elevadas que 1 (W^n , $n > 1$), a diagonal principal da matriz $(I_n - \rho W)^{-1}$ passa a ter elementos não nulos na diagonal principal. Isso ocorre porque a região i é considerada “vizinha de seus vizinhos”, então os impactos que são causados por esta região em sua vizinhança, causarão impactos retroativos sobre a própria região i . A intensidade destes efeitos indiretos irá depender 1) das posições relativas das unidades no espaço e seus respectivos graus de conectividade; 2) do parâmetro ρ , que mede a intensidade da interação entre as variáveis endógenas no espaço; 4) dos parâmetros β e θ (LESAGE e PACE, 2009 p. 36).

Como o efeito marginal de uma mudança em variáveis explanatórias muda de acordo com a região/unidade analisada, Pace e LeSage (2006) desenvolveram medidas sintéticas para medir tais efeitos. Somando os efeitos de uma linha ou coluna da matriz $S_k(W)$ e dividindo este valor pelo número de regiões/unidades analisadas obtém-se o Impacto Total Médio da variável k sobre y . A média dos valores da diagonal de $S_k(W)$ providenciam uma medida sintética do Impacto Direto Médio. E por fim, o Impacto Indireto Médio é definido pela diferença entre o Impacto Total Médio e o Impacto Direto Médio.

4.1.2 Estimação dos processos espaciais para dados em painel

4.1.2.1 Regressão em painéis

Dados estruturados em painel (também conhecidos como dados em estrutura longitudinal) são uma combinação de dados em corte (cross-section) com dados em séries temporais, pois encerram cortes periódicos sobre as unidades (ou indivíduos) analisados e suas variáveis.

As análises que partem de dados em painel são muito comuns em estudos de economia aplicada, e possuem a vantagem de permitir modelar processos econômicos com maior flexibilidade, pois admitem que se leve em consideração a heterogeneidade entre indivíduos e ainda (potencialmente) os efeitos dinâmicos, o que não poderia ser considerado em dados de corte (GREENE, 2003 p. 345). Uma segunda vantagem, não menos importante em termos práticos, é que dados estruturados em painel, por terem em geral um número elevado de observações – relativamente a dados em serie temporal ou de corte – apresentam maiores graus de liberdade e permitem construir modelos mais complexos, com menor custo em termos da eficiência da estimativa.

Existem três abordagens principais para análise de regressão em painéis: regressão com dados agrupados (*pooled*); o modelo de efeitos aleatórios; e o modelo de efeitos fixos. Em uma situação em que todas as hipóteses de Gauss-Markov sejam respeitadas, é possível simplesmente agrupar os dados e estimar os parâmetros por Mínimos Quadrados Ordinários, contendo apenas um intercepto para todos os indivíduos, nos moldes do modelo clássico de regressão.

Se existem variáveis relevantes, mas que não são observadas – induzindo à heterogeneidade observável entre indivíduos da amostra – seus efeitos podem ser controlados tanto por efeitos aleatórios ou fixos. Em um modelo de efeitos aleatórios (ou randômicos), os fatores omitidos são incluídos no termo de distúrbio do modelo, de modo que a heterogeneidade é captada pela variância de cada unidade. O modelo de efeitos fixos, por sua vez, acomoda a relação entre variáveis omitidas (ou simplesmente não observáveis) estimando um intercepto específico para cada unidade observada no painel, que capte o efeito sobre a média condicional da variável dependente determinado por tais variáveis.

A hipótese essencial do modelo de efeitos aleatórios é que as variáveis omitidas sejam não correlacionadas com as variáveis incluídas no modelo, se esta hipótese for violada, o modelo de efeitos aleatórios torna-se viesado, sendo necessário acomodar a heterogeneidade presente nos dados através de efeitos fixos.

Podemos compreender a racionalidade do modelo de efeitos fixos a partir da formulação geral de um modelo de painel para dados agrupados (*pooled*),

$$y_{it} = X'_{it}\beta + c_i + \varepsilon_{it} \quad 4.16$$

onde y_{it} é um vetor com valores da variável dependente, X é a matriz com valores das variáveis dependentes e β seus parâmetros associados, ε representa uma perturbação estocástica, enquanto os

efeitos latentes (não incorporados) na regressão são descritos por c_i . Como tais efeitos são correlacionados com as variáveis incluídas na regressão (X), sua média condicional (que é constante no tempo) pode ser expressa como uma função das variáveis incluídas no modelo, de modo que,

$$E[c_i|X_i] = h(X_i) \quad 4.17$$

Assim, supondo que a função $h(\cdot)$ seja linear, podemos estimá-la e substituir em (2.1) obtendo,

$$y_{it} = X'_{it}\beta + h(X_i) + [c_i - h(X_i)] + \varepsilon_{it} \quad 4.18a$$

$$= X'_{it}\beta + \alpha_i + \varepsilon_{it} [c_i - h(X_i)] \quad 4.18b$$

$$= X'_{it}\beta + a_i + \varepsilon_{it} \quad 4.18c$$

Como o termo $[c_i - h(X_i)]$ não está, por construção, associado à variável dependente, ele pode ser omitido, portanto, cada intercepto associado a uma unidade analisada, ao ser tratado como um parâmetro a ser estimado, que permite captar a heterogeneidade causada pelas variáveis latentes. As desvantagens do modelo de efeitos fixos é que a necessidade de estimar múltiplos interceptos consome graus de liberdade, e, portanto, reduz eficiência da estimativa quando comparado com o modelo de efeitos randômicos, além disso, quaisquer variáveis que se mantenham constantes durante o período de análise serão incorporadas pelos interceptos a_i e não podem ser analisadas.

Existe um debate controverso e em andamento na literatura especializada sobre a forma ideal de controlar a heterogeneidade em modelos de painel espaciais. Por um lado, o uso de efeitos aleatórios permite estimar o impacto de variáveis que não se alteram com o passar do tempo no modelo, sendo essa a principal razão pelo qual muitos estudos em econometria espacial não utilizam efeitos fixos (ELHORST, 2014 p.11). Além disso, o problema da perda dos graus de liberdade – que reduz a eficiência das estimativas no caso de um controle de efeitos fixos – pode ser seriamente comprometedor no caso de pesquisas com muitas unidades de análise (CRESSIE e WIKLE, 2011), o que é algo comum em estudos empíricos de econometria espacial. No caso de painéis curtos, muitas unidades de análise e poucos períodos podem implicar no problema dos parâmetros incidentais, simplesmente inviabilizando a estimação.

Apesar das aparentes vantagens de estimar os painéis controlando a heterogeneidade com efeitos aleatórios, certos autores consideram que as inferências deveriam ser condicionais à amostra utilizada tornando necessário estimar os painéis por efeitos fixos (BECK, 2001 p.272) (HSAIO, 2003 p.43). Além disso, se amostra utilizada coincidir com a população – o que comum em estudos espaciais – então os efeitos são específicos de cada unidade de análise e deveriam, portanto, ser estimados por efeitos fixos, pois cada unidade de análise no painel representa a si mesma e não foi extraída aleatoriamente de uma população (BEENSTOCK e FELSENSTEIN 2007, p. 178). Por fim, suposição de que não há correlação entre os efeitos aleatórios e as variáveis independentes pode ser bastante restritivo em muitas situações. Assim parece haver sólidas razões teóricas para o uso de efeitos fixos, como expõe J. Paul Elhorst:

A experiência mostra que econométricos espaciais²⁸ tendem a trabalhar com dados no espaço-tempo de unidades espaciais adjacentes, localizadas em áreas de estudo ininterruptas; de outro modo as matrizes de ponderação espacial não podem ser definidas. Consequentemente, o estudo dessas áreas comumente toma a forma de todos os condados de um estado ou todas as regiões de um país, etc. Sob tais condições o modelo de efeitos fixos é mais apropriado do que o modelo de efeitos aleatórios. (Elhorst, 2014 p. 11, tradução própria)

Quanto ao problema do parâmetro incidental para painéis curtos, a inconsistência irá afetar apenas as estimativas dos interceptos, não afetando as estimativas dos coeficientes de inclinação. Assim, quando os efeitos fixos não são os coeficientes de interesse, o problema dificilmente terá implicações relevantes. Por fim, se os efeitos fixos espaciais forem omitidos quando forem variáveis relevantes, então as estimativas serão viesadas devido a variável omitida. Devido a essas razões, todos os modelos estimados nesse trabalho utilizam efeitos fixos.

4.1.2.2 Estimação do processo SEM em painel com efeitos fixos

De acordo com Elhorst (2010, p. 393), para dados estruturados em painel, os parâmetros β , σ^2 e λ do modelo SEM com efeitos fixos podem ser estimados pelo princípio de verossimilhança a partir da função de log-verossimilhança expressa por:

$$\ln L = -\frac{NT}{2} \ln(2\pi\sigma^2) + T \ln |I_n - \lambda W| - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \{y_{it}^* - \lambda [\sum_{j=1}^N W_{ij} y_{jt}]^* - [X_{it}^* - \lambda (\sum_{j=1}^N W_{ij} X_{jt})^*] \beta\}^2 \quad 4.19$$

Aonde os asteriscos indicam variáveis expressas em termos de desvio de suas médias; N denota o número de unidades (indivíduos) de análise no painel, e T o número de períodos contidos no painel. Os estimadores dos parâmetros β e σ^2 podem ser obtidos analiticamente a partir da solução das condições de primeira ordem para maximização da função de log-verossimilhança em relação a esses parâmetros. Conforme demonstrado por Anselin e Hudak (1992) tais condições implicam que tais parâmetros são dados por,

$$\beta = \{[X^* - \lambda(I_T \otimes W)X^*]^T [X^* - \lambda(I_T \otimes W)X^*]\}^{-1} \quad 4.20$$

$$\sigma^2 = \frac{e(\lambda)^T e(\lambda)}{NT} \quad 4.21$$

Aonde $e(\lambda) = y^* - \lambda(I_T \otimes W)y^* - [X^* - \lambda(I_T \otimes W)X^*]\beta$. A partir dos valores obtidos para o vetor β e σ^2 , pode-se reestruturar a função de log-verossimilhança para torná-la concentrada em relação à λ , a função de log-verossimilhança torna-se então:

²⁸ Tradução livre do termo “spatial econometricians”.

$$\ln L = -\frac{NT}{2} \ln[e(\lambda)^T e(\lambda)] + T \ln|I_N - \lambda W| \quad 4.22$$

A otimização de tal função de log-verossimilhança não é solucionada analiticamente mas exige rotinas iterativas para uma solução obtida por convergência numérica. A rotina utilizada nesse trabalho para maximizar a função de log-verossimilhança é, em todos os modelos, baseada na adaptação de Belotti, Hughes e Mortari (2014) para Stata das rotinas originalmente escritas para Matlab por Elhorst (2012).

Os efeitos fixos, relacionado às unidades de análise podem então ser recuperados a partir de $\mu_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (y_{it} - X_{it}\beta)$, para todo $i = 1, \dots, N$. Detalhes relacionados à matriz de variância-covariância podem ser obtidos em Elhorst (2009).

4.1.2.3 Estimação dos processos SAR e SDM em painéis com efeitos fixos

O processo de estimação dos modelos SAR e SDM por máximaverossimilhança em um contexto de dados longitudinais com efeitos fixos é desenvolvido em Elhorst (2010), e são idênticos, visto que o modelo de Durbin espacial apenas amplia a matriz de variáveis exógenas – com a minúcia de entrarem no modelo espacialmente defasadas.

Por serem acrescentadas apenas variáveis independentes, o modelo SDM não apresenta maiores problemas relacionados à endogeneidade do que o modelo SAR, e assim a função de log-verossimilhança de ambos modelos (SAR e SDM) para dados longitudinais pode ser expresso como,

$$\ln L = -\frac{NT}{2} \ln(2\pi\sigma^2) + T \ln|I_n - \rho W| - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T [y_{it} - \rho \sum_{j=1}^N W_{ij} y_{jt} - X_{it}\beta - \mu_i]^2 \quad 4.23$$

Assim o processo de estimação é o mesmo e a única diferença é que o no modelo SDM podemos pensar na matriz de observações das variáveis independentes como uma matriz particionada, aonde as observações das variáveis independentes das unidades de análise vizinhas são levadas em consideração com um lag espacial estão acopladas na matriz X .

Calculando as derivadas parciais da função de log-verossimilhança com respeito aos interceptos individuais de cada unidade (μ_i), e igualando cada uma dessas equações a zero para se obter as condições de primeira ordem em relação à μ_i , obtém-se a forma assumida pelos efeitos fixos:

$$\mu_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T [y_{it} - \rho \sum_{j=1}^N W_{ij} y_{jt} - X_{it}\beta] \quad 4.24$$

Substituindo a solução dos efeitos fixos μ_i na função de log-verossimilhança, obtém-se a função de log-verossimilhança com respeito à β , σ^2 e ρ .

O processo estimação de ρ consiste em, a partir do vetor $y_{(NT \times 1)}^*$, e das matrizes $X_{(NT \times K)}^*$ e $(I_T \otimes W)y^*$, estimar sucessivamente, por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), regressões de y^* e $(I_T \otimes W)y^*$ em X^* , obtendo-se respectivamente os resíduos e_0 e e_1 . Então o estimador de ρ é obtido através da maximização da função de log-verossimilhança concentrada:

$$\ln L = C - \frac{NT}{2} \ln[(e_0^* - \rho e_1^*)^T (e_0^* - \rho e_1^*)] + T \ln |I_n - \rho W| \quad 4.25$$

Aonde C é uma constante que não depende de ρ . E uma vez obtida a estimativa numérica de ρ por iterações sucessivas, os valores de β e σ^2 que maximizam a função de verossimilhança podem ser diretamente calculados, de acordo com,

$$\beta = (X^{*T} X^*)^{-1} X^{*T} [y^* - \rho (I_t \otimes W) y^*] \quad 4.26$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{NT} (e_0^* - \rho e_1^*)^T \quad 4.27$$

Uma importante vantagem do uso do modelo de Durbin espacial é que os parâmetros estimados não serão viesados mesmo que o verdadeiro processo gerador dos dados seja o modelo SAR, ou mesmo alguns outros processos espaciais. Além disso, caso o verdadeiro processo gerador dos dados seja um representado por um modelo SEM, os erros-padrão dos parâmetros estimados – e portanto as estatísticas t dos coeficientes – ainda serão as corretas (ELHORST, 2010 p.14).

4.1.2.4 Efeitos dinâmicos e robustez dos estimadores

A incorporação de efeitos dinâmicos em modelos espaciais, permitindo tratar simultaneamente a dimensão espacial e temporal dos fenômenos analisados tem sido uma importante área de pesquisa ativa desde as primeiras contribuições ao problema feitas por Elhorst (2001). Infelizmente a inclusão de variáveis temporalmente defasadas nas equações estimadas em modelos espaciais tende a implicar problemas nos parâmetros estimados por máximaverossimilhança vistos acima, dependendo do número de unidades analisadas. Esse problema foi resolvido por Yu (2007) e Yu, Jong e Lee (2007), que derivaram os ajustes necessários nos estimadores de máximaverossimilhança para estimação de modelos com um lag espacial e um lag temporal na variável dependente. Segundo Yu (2007, p. 14), quando o painel for largo, com uma razão entre o número de períodos (T) e o número de unidades (n) tendendo ao infinito, os estimadores dos parâmetros são consistentes e assintoticamente normais e centrados em zero; se $n/T \rightarrow 0$, então a distribuição dos estimadores se torna degenerada; e se n e T são proporcionais – como no caso do presente estudo²⁹ – os estimadores são consistentes e assintoticamente normais, mas a distribuição limite não é perfeitamente centrada nos verdadeiros valores dos parâmetros – exibindo um viés. O autor propõe então um ajuste analítico de correção de viés. Os ajustes propostos por Yu (2007) e Yu, Jong e Lee (2008) são incorporados nas rotinas computacionais utilizadas para gerar as estimativas apresentadas na seção referente aos resultados empíricos, de modo que os parâmetros tem seu viés corrigido quando o modelo incluir variáveis defasadas.

²⁹ Os modelos dinâmicos são estimados em uma janela de 27 períodos (1986-2013) para 27 unidades de análise.

As matrizes de variância-covariância são estimadas pelo método proposto por Arellano (1987). Como discutido por Arellano (2003), o estimador é semelhante ao de White (1980), e produz estimativas de erro-padrão robustas à heteroscedasticidade e autocorrelação serial.

4.1.3 Base de dados

Buscou-se realizar a análise com valores reais, e o deflator utilizado foi o deflator do PIB, calculado pelo IBGE e disponibilizado pelo IPEA. Utilizou-se o deflator do PIB para todas as variáveis expressas em valores monetários, com exceção da arrecadação do ICMS e do Valor Adicionado que já haviam sido deflacionados até 2009 pelo IPEA utilizando o deflator implícito do PIB. Assim, apenas os anos restantes (2010-13) foram deflacionados pelo deflator do PIB³⁰. Todos os valores foram transformados para expressar valores reais do ano 2000.

No âmbito da econometria espacial é especialmente importante trabalhar com variáveis na forma intensiva, de modo a se precaver de distorções causadas por diferenças de escala entre as unidades de análise (ALMEIDA, 2012 p.61), para isso os diferentes valores monetários foram transformados em valores per capita. A População utilizada para obter valores per capita foi a população utilizada como ponderador do PIB pelo IBGE. Como tais valores ainda não haviam sido publicados pelo órgão para o período 2010-2013, utilizou-se nesse período a população projetada para 1º de julho de cada ano pelo IBGE, as séries temporais per capita não apresentaram descontinuidades.

Os estados de Roraima, Amapá e Tocantins foram criados com a constituição de 1988, de modo que não haviam dados anteriores a 1989 para estas Unidades Federativas. Assim as primeiras observações disponíveis foram repetidas para os períodos anteriores com objetivo de balancear o painel.

A arrecadação do ICMS refere-se ao montante arrecadado aos cofres públicos estaduais através do Imposto sobre circulação de mercadorias e serviços. Seus valores para todas as unidades federativas são disponibilizados pelo CONFAZ. Os valores foram, como explanado acima, deflacionados e divididos pela população para obter os valores reais per capita.

O conceito de Valor Adicionado equivale à toda renda gerada excluindo-se o pagamento de impostos, ou seja, é todo o pagamento à fatores deduzidos de impostos e tributos. Na medida em que o ICMS é um imposto não cumulativo do tipo IVA que incide justamente sobre o valor agregado em cada etapa de uma cadeia produtiva, essa variável é uma *proxy* de sua própria base tributária. O valor adicionado (VA), originalmente calculado pelo IBGE, foi obtido junto ao IPEA.

As alíquotas efetivas, seguindo o padrão da literatura empírica, são calculadas como a razão entre a arrecadação e sua base de incidência (MELLO, 2007). Assim essa variável equivale à razão entre a arrecadação do ICMS e o Valor Adicionado em cada Estado para cada período.

³⁰ Ambos deflatores são seguramente intercambiáveis, uma vez que são séries praticamente idênticas, diferenciando-se apenas a partir da casa centesimal. As séries deflacionadas por uma combinação de ambos não apresentaram descontinuidades.

Os dados referentes à execução orçamentária dos estados foram obtidos diretamente no site da Secretaria do Tesouro Nacional, órgão do Ministério da fazenda para anos a partir de 1995. Para anos anteriores utilizou-se as informações disponibilizadas pelo IPEA. Não houve descontinuidades nas séries. As despesas foram desagregadas em despesas sociais e despesas de infraestrutura de acordo com o critério adotado por Pereira e Gasparini (2007), que está resumida na tabela abaixo. As despesas, originalmente em valores nominais, foram transformadas em valores reais per capita.

Tabela 3: Metodologia de agregação das despesas públicas

Categoria de gasto	Despesas públicas incluídas
Infraestrutura	Comunicação Desenvolvimento Regional Energia Infraestrutura Recursos Minerais Indústria Comércio Serviços Transporte
Social	Educação Cultura Habitação Urbanismo Saúde Saneamento Trabalho Assistência Social

Elaborado pelo autor a partir de Pereira e Gasparini (2007, p. 9)

A dependência de transferências de recursos também é calculada a partir dos dados referentes à execução orçamentária dos estados, e mede o quanto da receita orçamentária é decorre de transferências da união³¹.

Elas foram obtidas a partir da razão entre arrecadações próprias e sua receita orçamentária – que conta com transferências da União, mas não dos municípios – de acordo com $D = (1 - \frac{AR}{RC})$. Aonde AR são as receitas auferidas com tributos próprios dos Estados (ICMS, ITCMD, IPVA e outros), e RC é a receita corrente total.

Tabela 4: Resumo das variáveis utilizadas

Variável	Descrição	Fonte	Período
$ICMS_{it}$	Arrecadação do ICMS	CONFAZ	1985-2013
VA_{it}	Valor adicionado total	IBGE	1985-2013
τ_{it}	Alíquota efetiva		1985-2013

³¹ As transferências constitucionais não foram separadas das transferências devidas à convênio entre unidades federativas e união.

-	Deflator do PIB	IBGE	1985-2013	
-	População estadual	IBGE	1985-2013	
G_{it}^{social}	Despesa em funções sociais	STN – Ministério da Fazenda ³²	1985-2013	
G_{it}^{infra}	Despesa em funções de infraestrutura	STN – Ministério da Fazenda	1985-2013	A
DES_{it}^{br}	Taxa de desemprego estadual	IPEADATA	1992-2012	variável
$inform_{it}$	Informalidade do trabalho	IPEADATA	1992-2013	base
-	Emprego formal (por atividades)		1985-2013	equivale ao
$base_{it}$	Parcela do emprego formal em atividades de transportes, comércio e telecomunicações.	PDET - Ministério do Trabalho	1985-2013	peso das atividades

de comércio (atacadista e varejista), transporte, e telecomunicações nos empregos formais em cada estado.

As matrizes de ponderação espacial utilizadas para modelar a conectividade entre os estados foram obtidas a partir da malha geométrica para o Brasil, disponível no site do NEREUS – Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo – em extensão “.shp”, e transformadas em arquivos de dados do Stata com uso da função `shp2dta`, e após, novamente transformadas em objetos com extensão “.spmat”, que são usados para inserir as matrizes de ponderação em regressões utilizando o módulo XSMLE do Stata.

Tabela 5: Endereço eletrônico de acesso aos dados utilizados

Variável	Endereço eletrônico de acesso aos dados
Arrecadação ICMS	https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/boletim-do-icms http://www.ipeadata.gov.br/
Valor adicionado	http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasregionais/
Deflator de preços	http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?t=pib&vcodigo=scn54
População	http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/
Despesas estaduais	https://www.tesouro.fazenda.gov.br/execucao-orcamentaria-dos-estados
Desemprego	http://www.ipeadata.gov.br/
Informalidade	
Emprego formal	http://acesso.mte.gov.br/portal-pdet/home/

Foram utilizadas matrizes de ponderação espaciais de distância e contiguidade de primeira ordem, tanto na forma padrão como normalizadas. Logicamente todas têm dimensão 27×27, e suas características são detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 6: Características das MPEs

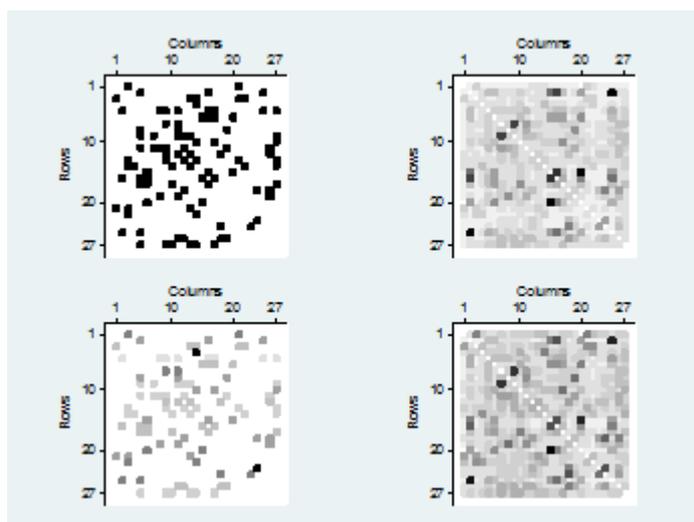
		(A) Distância	(B) Contiguidade	(C) Distância normalizada	(D) Contiguidade normalizada
Valor	Mínimo>0	0,029	1	0,007	0,125
	Médio	0,091	0,139	0,037	0,037

³² Os dados podem ser obtidos diretamente no endereço, <<https://www.tesouro.fazenda.gov.br/execucao-orcamentaria-dos-estados>>.

	Máximo	0,774	1	0,240	1
Conexões	Mínima	25,00	1,00	25,00	1,00
	Média	25,95	3,77	25,95	3,77
	Máxima	26,00	8,00	26,00	8,00
	Totais	700	102	700	102

Uma outra forma de ilustrar como as matrizes de ponderação espacial modelam a conectividade entre as unidades de análise, é visualizando-as com uma escala de cor para os valores da matriz. Na figura abaixo as matrizes são representadas por células em que os valores mais elevados – mais próximos de 1 – são mais escuros e valores mais baixos são mais claros. As matrizes à esquerda são as matrizes baseadas na contiguidade, do modo que apenas os estados imediatamente vizinhos apresentam valores diferentes de zero. Já as matrizes à esquerda são aquelas ponderadas pela distância inversa de modo que seu uso implica a suposição – nos modelos estimados – de que todos os estados interagem, embora a intensidade dessas interações decaia com a distância. As matrizes da linha inferior se diferenciam da linha superior pelo fato de estarem normalizados na linha.

Figura 5: Visualização das matrizes de ponderação espacial



Gerado com uso do software Stata 12.

É fácil observar que a MPE baseada na contiguidade tem poucas conexões, mas as pondera intensamente, por outro lado, a matriz baseada na distância inversa pode captar interações ou spillovers que não estejam ocorrendo nas vizinhanças imediatas. A normalização das matrizes – na linha de baixo – ao filtrar os efeitos de conectividade, implica em valores médios menores na matriz de contiguidade, e valores médios maiores na matriz de distância, como pode ser claramente visto na figura.

4.4 Análise das interações estratégicas entre alíquotas

O primeiro ponto explorado nas análises empíricas são interações estratégicas entre unidades federativas na fixação de suas alíquotas. Como analisado de modo pioneiro por Mello (2007), as alíquotas efetivas médias são uma *proxy* das políticas de renúncia de receita perpetradas por tais entes federativos.

O uso ativo de tais instrumentos e o imbricamento das decisões em complexas interações estratégicas deve refletir-se em interações espaciais na fixação das alíquotas quando são modeladas como a variável endógena, tornando modelos espaciais apropriados para testar e mensurar tais processos. Os modelos analisados nessa seção buscam, assim, compreender e analisar os determinantes diversos das alíquotas, inclusive sua relação com outros instrumentos fiscais, e principalmente, testar, para o período de análise, a existência de interações estratégicas entre governos, mensurando sua intensidade.

4.4.1 Modelos estimados

Os três modelos espaciais (SEM, SAR e SDM) e as quatro matrizes de ponderação utilizadas, geram um conjunto de 12 modelos para analisar os determinantes das alíquotas, além do modelo não espacial, estimado por LSDV. Todos os modelos são estimados por efeitos fixos e estimadores de erro-padrão robustos à heteroscedasticidade e autocorrelação serial, como visto anteriormente.

Tabela 7: Nomenclatura para os modelos estimados

	(1)	(2)	(3)
	<i>SEM</i>	<i>SAR</i>	<i>SDM</i>
<i>Distancia inversa (A)</i>	<i>1.A</i>	<i>2.A</i>	<i>3.A</i>
<i>Contiguidade (B)</i>	<i>1.B</i>	<i>2.B</i>	<i>3.B</i>
<i>Distancia inversa normalizada (C)</i>	<i>1.C</i>	<i>2.C</i>	<i>3.C</i>
<i>Contiguidade normalizada (D)</i>	<i>1.D</i>	<i>2.D</i>	<i>3.D</i>

O modelo básico, que não incorpora as interações espaciais utilizadas como proxys de interações estratégicas, e é estimado por mínimos quadrados com efeitos fixos controlados via inclusão de dummies (LSDV). Por ser uma base de comparação este é considerado o modelo 0. Caso a estimação de parâmetros de interações espaciais não se mostrem significantes e não impliquem em melhorias em relação a esse modelo, podemos rejeitar a relevância das interações estratégicas na explicação do processo de fixação de alíquotas efetivas pelos governos estaduais.

Os demais modelos, como visto anteriormente, controlam os efeitos de interação via erros (SEM) ou diretamente através da variável endógena (SAR), podendo ainda permitir o controle estatístico de spillovers (SDM).

Modelo 0:

$$\tau_{it} = \mu_i + \beta_1 \cdot \mathbf{G}_t^{social} + \beta_2 \cdot \mathbf{G}_t^{infra} + \beta_3 \cdot IMB + \beta_4 \cdot base_t + \beta_5 \cdot inform + \beta_6 \cdot ano_el + \varepsilon_{it}$$

Modelo 1 (SEM):

$$\left\{ \begin{array}{l} \tau_{it} = \mu_i + \beta_1 \cdot \mathbf{G}_t^{social} + \beta_2 \cdot \mathbf{G}_t^{infra} + \beta_3 \cdot IMB + \beta_4 \cdot base_t + \\ \quad \beta_5 \cdot inform + \beta_6 \cdot ano_el + v_{it} \\ v_{it} = \lambda \sum_{j=1}^n w_{ij} a_{jt} + \varepsilon_{it} \end{array} \right.$$

Modelo 2 (SAR):

$$\tau_{it} = \mu_i + \delta \cdot \tau_{it-1} + \rho \sum_{j=1}^n w_{ij} \tau_{jt} + \beta_1 \cdot \mathbf{G}_t^{social} + \beta_2 \cdot \mathbf{G}_t^{infra} + \beta_3 \cdot IMB + \beta_4 \cdot base_t + \beta_5 \cdot inform + \beta_6 \cdot ano_el + \varepsilon_{it}$$

Modelo 3 (SDM):

$$\tau_{it} = \mu_i + \delta \cdot \tau_{it-1} + \rho \sum_{j=1}^n w_{ij} \tau_{jt} + \delta \sum_{j=1}^n w_{ij} x_{jt} \theta + \beta_1 \cdot \mathbf{G}_t^{social} + \beta_2 \cdot \mathbf{G}_t^{infra} + \beta_3 \cdot IMB + \beta_4 \cdot base_t + \beta_5 \cdot inform + \beta_6 \cdot ano_el + \varepsilon_{it}$$

4.4.2 Resultados

Os efeitos diretos e indiretos foram omitidos tendo em vista deixar a tabela de apresentação dos resultados mais sintéticas – de outro modo não seria possível demonstrar os resultados dos modelos sob diferentes matrizes de ponderação espacial, e assim, sob diferentes hipóteses em relação.

A constante dos modelos espaciais está mesclada nos efeitos fixos médios para as regressões espaciais apresentadas nos resultados, além disso a variável Desemprego Estadual não se mostrou significativa nas regressões espaciais e foi substituída por Informalidade, que também obteve melhor ajuste quando comparado por critérios de informação (critério de Akaike e Bayesiano). A uso da informalidade como uma proxy do desemprego – que seria utilizado para controlar para efeitos dos ciclos de negócios – também já foi considerada por Mello (2007, p.11) que argumentou que devido à alta informalidade do trabalho no Brasil, o uso da taxa de desemprego iria superestimar os efeitos dos ciclos sobre as finanças públicas, já o uso da informalidade não apresentaria problemas, dado que seria correlacionado com a renda e ciclos de negócios e, ainda teria a vantagem de ser uma proxy para bases tributárias pouco utilizadas, que poderiam ser usadas para compensar a perda de ICMS no processo de competição fiscal horizontal entre as Unidades Federativas.

Para os modelos de Durbin espacial considerou-se as possibilidades de spillovers causados por despesas, tanto sociais quanto de infraestrutura, mas apenas estas últimas se mostraram significativas (a 5% de significância), e apenas quando as interações foram modeladas com uso da matriz de distância inversa não normalizada. No entanto o modelo de Durbin com matriz normalizada mostrou o melhor ajuste, tornando plausível que a interação entre o instrumento tributário e de gastos (em infraestrutura) dos estados vizinhos sejam realmente relacionados, e que a heterogeneidade entre os estados no que se refere a essa relação possa estar elevando a variância do parâmetro que a mede, a ponto de dificultar uma rejeição ou aceitação clara de sua significância. Por isso, e também para fins de comparação entre os modelos, a inclusão do efeito desses spillovers é mantido em todas as regressões.

Tabela 6: Estimções baseadas na distância inversa (A) e contiguidade (B)

VARIÁVEL	0 LSDV	1.A SEM	2.A SAR	3.A SDM	1.B SEM	2.B SAR	3.B SDM
τ_{t-1}	.66143071***		.54380979***	.49704241***		.580628***	.58192569***
G_t^{social}	8,81E-003	9,80E-003	8.718e-06**	8.048e-06*	.00001093	9.739e-06**	9.783e-06**
G_t^{infra}	.00001551*	.00001258	.00002065**	.000017*	.00001529	.00002211**	.00002224***
IMB	-.0430676***	-.0551232***	-.0342741***	-.0377126***	-.061701***	-.0361450***	-.0361498***
$base_t$	.00058875**	.00073259*	.00018142	.00034805**	.00092771***	.00036483***	.00036067***
$inform$	.00016911	.0002038	.00034787***	.00030359***	.00017356	.00031999***	.00032346***
ano_el	-.00113975	-.0203039***	.0040502***	.00342671*	-.0166907***	.00325375*	.003232*
$const$	.02175263*						
\bar{u}_t		0.0708	-0.0090	-0.0085	0.0715	-0.0035	-0.0024
λ		.28664478***			.13281481***		
ρ			.16919456***	.17953014***		.07280918***	.06876394***
$\delta (G_t^{infra})$				.00001204*			-4,47E-004
σ^2	.0005886	.00014192	.00007616	.00007601	.0001231	.00007311	.00007207
R ² (WITHIN)	0.7051	0.3702	0.7189	0.7193	0.3505	0.7035	0.7092
R ² (BETWEEN)	0.8147	0.2206	0.6413	0.6622	0.2438	0.4244	0.3717
R ² (OVERALL)	0.7520	0.2694	0.6309	0.6483	0.2835	0.5504	0.5060
LOG-PSEUDOVEROSSIMILHANÇA	2354.90	2408.02	2442.63	2447.07	2408,02	2421.58	2420.72

Legenda: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabela 6: Estimacões baseadas na distância inversa normalizada (C) e contiguidade normalizada (D)

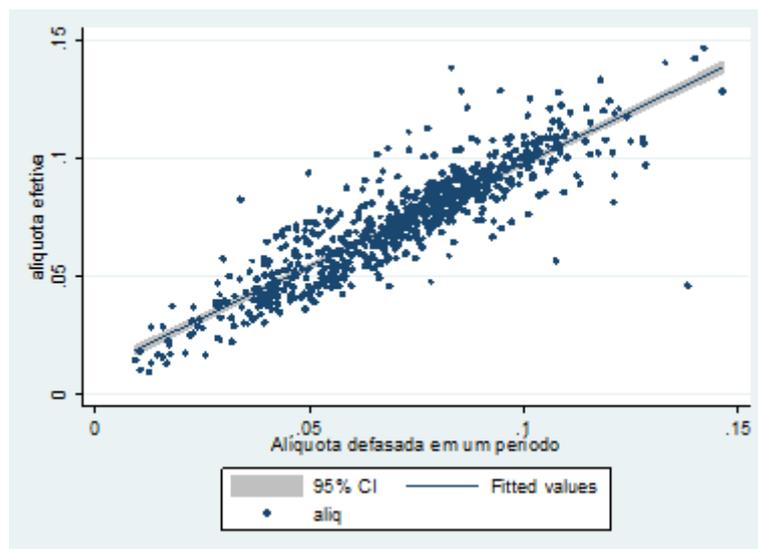
VARIÁVEL	0 LSDV	1.C SEM	2.C SAR	3.C SDM	1.D SEM	2.D SAR	3.D SDM
τ_{t-1}	.66143071***		.49598582***	.48491764***		.53242066***	.52970767***
G_t^{social}	8,81E-003	8,45E-003	7.238e-06*	6.490e-06*	9,26E-003	7.044e-06*	7.055e-06*
G_t^{infra}	.00001551*	.00001771*	.00002222***	.00001887***	.00001331	.00001853**	.00001855**
IMB	-.0430676***	-.0473002***	-.0316525***	-.0335332***	-.0556423***	-.0349057***	-.0349340***
$base_t$	.00058875**	.000358	.00008348	.00018456	.00038251	.00022107	.00022396
$inform$	.00016911	.00020484	.00026124**	.00022763*	-.00004997	.0001667*	.00016725
ano_el	-.00113975	-.02267426*	.00435289***	.00461249***	-.02050995***	.0015815	.0015107
$const$	.02175263*						
\bar{u}_i							
λ		.82559597***			.59507012***		
ρ			.50021764***	.52226614***		.36328688***	.36997253***
$\delta (G_t^{infra})$				.00002783			-4,33E-004
σ^2	.0005886	.00013249	.0000795	.00007957	.00013249	.0000795	.00007957
R ² (WITHIN)	0.7051	0.3702	0.7189	0.7193	0.3320	0.7077	0.7074
R ² (BETWEEN)	0.8147	0.2206	0.6413	0.6622	0.1275	0.7587	0.7552
R ² (OVERALL)	0.7520	0.2694	0.6309	0.6483	0.1927	0.7267	0.7248
LOG-PSEUDOVEROSSIMILHANÇA	2354.90	2340.52	2340.52	2459.69	2257.14	2408.77	2408.02

Legenda: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

O ajuste do modelo linear dinâmico é bom, no entanto suas estimativas são viesadas devido a presença de interações estratégicas - pois o parâmetro lambda (λ) é significativo a 1% de significância, assim como rho (ρ) em todas as regressões, confirmando a presença dos efeitos de interações estratégicas. Apesar disso o modelo não-especial é mantido como uma base de comparação.

As defasagens são significativas em todas as regressões que podem incorporá-la sem problemas de estimação. Os efeitos dinâmicos são significativos em todos esses modelos e mostram que o processo de fixação de alíquotas efetivas - e, portanto, da carga tributária do ICMS em cada estado - apresentam uma baixa volatilidade e alta inércia. A estimativa desta inércia oscila entre pelos menos 48% e até 58% do valor do ano imediatamente anterior dependendo do modelo considerado. Os modelos normalizados apresentam uma inércia no processo que ligeiramente menor do que os modelos que não filtram os efeitos de conectividade na interação espacial, o que ocorre provavelmente devido ao aumento relativo da relevância das interações estratégicas entre os estados quando a estrutura espacial modela as interações por esse método.

Figura 6: Inércia no processo de fixação de alíquotas



Elaboração própria a partir do Software Stata 12

Não é possível incluir outras defasagens sem esbarrar em problemas de endogeneidade nas estimativas de regressões espaciais que ainda estão sendo resolvidos na literatura especializada. Mas uma análise das autocorrelações parciais dos estados individualmente revela que a primeira defasagem é de longe a mais importante e explicativa, e mesmo quando um ou outro estado apresenta defasagens maiores como significativas, estas costumam estar no limite da banda de confiança (a 95%) dos testes de autocorrelação parcial.

Tamanha inércia é, no entanto, esperada, visto que a fixação da carga tributária é fruto de um processo que pode ser bastante lento, à medida que alíquotas e isenções tributárias se definem dentro do rito institucional. Esse achado é bastante conveniente, visto que modelos dinâmicos espaciais ainda não foram capazes de incorporar maiores defasagens espaciais sem implicar em problemas de estimação.

No modelo básico com problemas de endogeneidade – estimado por LSDV – a escolha do nível e composição dos gastos não se mostrava relevante na fixação de alíquotas efetivas. No entanto, quando a inércia relativa à dinâmica do processo e as interações estratégicas entre os estados (captadas pelos parâmetros λ ou ρ) são simultaneamente controladas, uma relação positiva entre o nível de despesa estadual em gastos de cunho social e as alíquotas efetivas do ICMS pode ser observada. Tais efeitos, embora significativos, são diminutos, e mostram que, em média, um aumento de cem reais (R\$ 100,00) per capita em despesas sociais, aumenta as alíquotas efetivas dos respectivos estados por algo entre 0,0007 e 0,0009 pontos apenas – sendo esses valores condicionais a história do processo – e as estimativas mais baixas são obtidas quando as interações no espaço são modeladas com matrizes de ponderação normalizadas.

Embora maiores gastos per capita em funções sociais estejam associados a uma ligeira elevação nas alíquotas, a causalidade não é teoricamente clara. Testes não indicam a presença de causalidade no sentido de Granger em nenhum dos sentidos, mas apesar disso a relação não poderia ser espúria devido ao efeito dos níveis de desenvolvimento de cada estado (ao menos medida pelos seus respectivos produtos per capita) porque unidades federativas com nível de renda mais elevada tem, em média, maiores despesas sociais per capita ao mesmo tempo em que conseguem manter suas alíquotas efetivas mais baixas no período considerado.

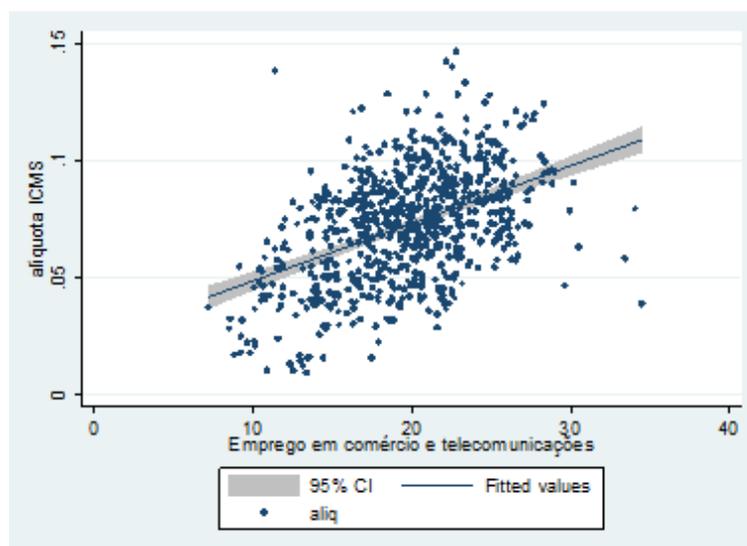
Por um lado, esta observação fornece evidências no sentido de que o processo de guerra fiscal (e perda das receitas que o acompanha) realmente tem impactado a provisão de serviços públicos, seguindo, ao menos parcialmente, a lógica de uma *race to the bottom*. Ocorre porém que os gastos sociais podem (ainda que parcialmente) ser compreendidos como tentativas de reter mão de obra qualificada ou reduzir os custos que as empresas incorrem para atraí-la, podendo assim ser considerados por si mesmos como um instrumento de competição fiscal (PEREIRA E GASPARINI, 2007). A relação positiva indicaria, logo, que estes instrumentos tendem a ser utilizados de modo compensatório, dado seus efeitos deletérios sobre o equilíbrio fiscal. Ou seja, estados que se “especializam” em competir via incentivos tributários tendem a ser menos agressivos em incentivos com uso de dispêndio público nas funções sociais, e vice-versa.

Assim não é evidente que os resultados embasam a conclusão de que o processo de guerra fiscal esteja reduzindo a oferta de bens públicos, porque se as variáveis estão relacionadas por alguma razão além da restrição orçamentária dos governos estaduais, como o uso de gastos como instrumentos ativos de política fiscal buscando diferenciar o estado para atrair investimentos, então tal resultado pode advir de uma correlação espúria, e ainda que presente, não poderíamos separar os dois efeitos para analisá-los.

Em todos os modelos que controlam o efeito de inércia na fixação das alíquotas do ICMS, as despesas em infraestrutura são significativas, e os valores de suas estimativas são estáveis, variando levemente. As despesas em infraestrutura também seguem um padrão semelhante às despesas sociais, tendo a intensidade de seu uso associadas, em média, com cargas tributárias mais brandas em termos de ICMS.

Os efeitos de compensação entre alíquotas e gastos em infraestrutura são, no entanto muito mais intensos do que os observados entre aquelas e os gastos sociais. Um aumento de cem reais (R\$ 100,00) per capita em gastos de infraestrutura será acompanhado por uma elevação de alguma ordem entre 0,0015 e 0,0022 pontos nas alíquotas efetivas do ICMS. O maior efeito de compensação pode decorrer da maior rigidez de despesas sociais, dado que esta inclui despesas em funções como assistência social, educação e saúde, que apresentam níveis mínimos obrigatórios legais e muitas vezes não podem ser repentinamente reduzidas diante de novas restrições orçamentárias.

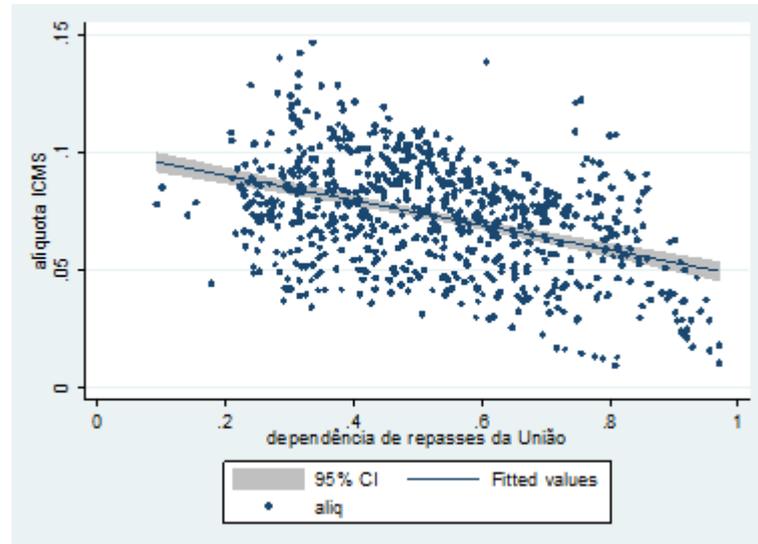
Figura 7: Alíquotas efetivas em função do emprego em comércio e telecomunicações



Elaboração própria a partir do Software Stata 12

O efeito da dependência financeira é bastante claro e tem os sinais esperados pela literatura, especificamente devido ao fenômeno conhecido como *Flypaper effect*, (HAMILTON, 1983, 1986) aonde um maior repasse de receitas não arrecadadas pelo próprio ente, tende a levar a uma redução das alíquotas ou aumentos nos gastos, uma vez que o custo político de impor um maior ônus tributário para financiar as despesas é menor em estados mais dependentes de repasse.

Gráfico 1: Alíquotas efetivas em função da dependência financeira



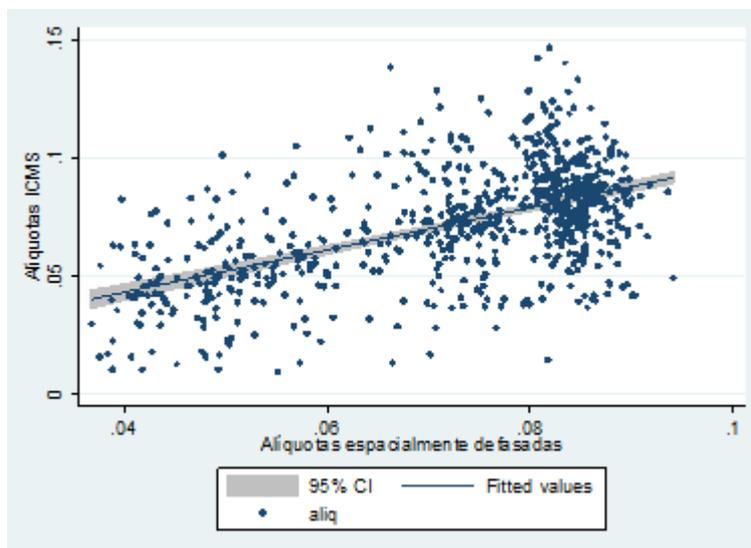
Elaboração própria a partir do Software Stata 12

No entanto estados com maior dependência também são os estados menos desenvolvidos, o que gera incentivos para serem mais agressivos nas medidas de incentivo tributário com fins de atrair atividades e empregos para seus territórios. Embora não seja possível separar as causas, ambas atuam no mesmo sentido, tornando unidades federativas com maior dependência de repasses da União também mais agressivas em termos de renúncia tributária, apresentando alíquotas efetivas mais baixas.

A variável *base* é dada pelo peso das atividades de comércio e telecomunicações e transportes no total do emprego formal estadual, e é utilizada como uma proxy para a representatividade dessas atividades nas estruturas produtivas estaduais. Estas atividades representam parte das bases que se somaram ao ICM quando advinda a reforma constitucional de 1988 – que o transformou no ICMS – e assim captam o efeito dessas atividades menos ligadas à produção de mercadorias sobre as alíquotas efetivas.

Os efeitos de interdependência dos estados na fixação de suas alíquotas, já corroborados pela significância das interações estratégicas captadas pelos parâmetros lambda (λ) e rho (ρ) dos modelos SEM e SAR respectivamente, tornam-se ainda mais evidentes quando observamos a previsão para a alíquota efetiva média no ICMS dos estados em função da alíquota de suas vizinhanças. A figura abaixo ilustra o efeito, tornando claro que, apesar das alíquotas se concentrarem mais em certos intervalos, a relação entre estados vizinhos na fixação de suas alíquotas é positiva, de modo que estes tendem a responder a elevações dos vizinhos elevando as suas como decorrência direto.

Figura 8: Alíquotas em função das alíquotas vizinhas



Obs: o gráfico foi feito para regressão usando a MPE de distância inversa.

Elaboração própria a partir do Software Stata 12.

Interessante lembrar que os dados utilizados para cálculo da alíquota efetiva dependem das estatísticas de arrecadação do ICMS, mas os valores de arrecadação disponibilizados pelos estados e pelo CONFAZ não descontam os incentivos creditícios, levando a uma possível superestimação da alíquota efetiva. Na medida em que os estados reajam utilizando financiamento do tributo como forma de incentivo, a curva de reação dos estados pode estar subestimada, de modo que a inclinação da curva ilustrada pode (e provavelmente é) ainda maior.

Ciclos eleitorais são captados em todos os modelos, mas não nos de contiguidade normalizada, assim como a informalidade e a base também são menos significativos nestes, de fato a variável base e a informalidade dificilmente são significativas de qualquer forma em modelos normalizados. O que significa que caso os estados levem em consideração uma média das alíquotas de seus vizinhos – e não suas escolhas diretas – o processo de comparação das alíquotas vizinhas para fixação da alíquota própria é – descontada a inércia relacionada à dinâmica do processo – responsável pela maior parte da determinação da alíquota média efetiva, implicando em um processo mais intenso de interações estratégicas na guerra fiscal por instrumentos tributários via ICMS, vis a vis os outros modelos estimados.

O modelo SEM, que capta interações estratégicas através dos processos espaciais, mas não controla para efeitos dinâmicos, tem o pior ajuste de todos os modelos, demonstrando o importante papel da inércia na modelagem do processo de fixação de alíquotas efetivas do ICMS pelos governos estaduais.

É importante frisar também que a própria interpretação dos parâmetros estimados no modelo SEM é diferente da interpretação dos outros modelos³³.

Como uma regressão SAR reduz-se à regressão em painel ignorando os efeitos espaciais no caso de $\rho = 0$, e um modelo SDM reduz-se a um modelo SAR caso $\theta = 0$, os modelos estão evidentemente aninhados – com exceção do modelo SEM, que não comporta a inclusão de defasagens temporais. Testes de seleção de modelos aninhados podem ser então aplicadas. A tabela abaixo apresenta os resultados dos testes de razão de verossimilhança para os modelos que estimam parâmetros espaciais, tomando o painel não espacial como base de comparação.

Como pode ser observado, a inclusão do parâmetro λ não gerou ganhos significativos no ajustamento do modelo, apesar de significativas. Tal fato não causa surpresa, dado que os modelos SEM não incorporam a defasagem na variável dependente, e assim, perdem a informação sobre a dinâmica do processo que os outros modelos podem captar, gerando uma redução líquida do máximo da função de verossimilhança. Caso o teste fosse feito em comparação com um modelo não-espacial e estático, a inclusão do parâmetro λ geraria efeitos significativos ($p < 0,01$) independentemente da estrutura de interação espacial que fosse levada em consideração. Logicamente, dado que não podemos dizer que o modelo não-espacial está aninhado no modelo SEM os resultados do teste de razão de verossimilhança para esse modelo são apresentados apenas a título de ilustração, e qualquer interpretação dos resultados do teste para esse modelo devem ser feitas com cautela, uma vez que não tem a interpretação usual.

Tabela 8: Testes de Razão de Verossimilhança

		CHI ²	PROB>CHI ²			CHI ²	PROB>CHI ²
SEM	2.A	-104,45	~1	2.C	-28,77	~1	
	2.B	-222,09	~1	2.D	-195,53	~1	
SAR	3.A	178,06	0,000	3.C	203,68	0,000	
	3.B	137,21	0,000	3.D	113,23	0,000	
SDM	4.A	190,15	0,000	4.C	210,37	0,000	
	4.B	137,70	0,000	4.D	113,24	0,000	

Nota: a distribuição do teste difere entre modelos, sendo $\chi^2(1)$ $\chi^2(1)$ e $\chi^2(3)$ para os modelos SEM, SAR e SDM respectivamente.

Já o modelo auto regressivo espacial – ao qual o modelo básico está aninhado – obteve estatísticas altamente significativas, evidenciando que o modelo não-espacial é incompleto. Tais resultados corroboram fortemente a presença de interações estratégicas na definição das alíquotas pelas Unidades

³³ Como observa Greene (2003, p. 207), em uma regressão que controle os efeitos dinâmico introduzindo valores defasados, os parâmetros estimados para as demais variáveis explicativas são condicionais à história do processo, ou seja, medem o impacto de *novas* informações nessas variáveis.

Federativas caso esta seja realmente a causa dos processos espaciais captados pelo parâmetro rho (ρ). Logicamente a presença de interações estratégicas torna o modelo linear (modelo 0) não apenas enviesado – devido a presença de variável omitida – mas também devido à endogeneidade presente.

Os resultados mostram que o modelo de Durbin espacial obtém o máximo em sua função de log-verossilhança na vizinhança do mesmo ponto para os modelos SAR, mas que o ajustamento do modelo SDM é ligeiramente superior caso a estrutura de vizinhança seja modelada pela distância inversa. O resultado é esperado, dado que o único modelo que captou (em 5% de significância) a presença de spillovers advindos do nível de gastos em infraestrutura dos vizinhos sobre a fixação de alíquotas efetivas dos estados foi o modelo de Durbin em que as interações espaciais estavam modeladas pela distância. Uma implicação para esta descoberta é que tais spillovers, ainda que possam existir entre vizinhos imediatos, são fracos entre estes, e assim os estados parecem reagir alterando suas alíquotas próprias mais em função do nível de gasto médio dos governos de toda a região ou mesmo do país do que diretamente de seus vizinhos.

Também é importante notar na comparação entre modelos que a MPE utilizada não é estimada, mas necessariamente imposta, e, portanto, os resultados de regressões espaciais que utilizaram diferentes MPEs supuseram diferentes estruturas de conectividade e interação entre os agentes³⁴. Assim uma comparação direta entre os resultados dos modelos deve ser feita com cuidado, em especial entre regressões que não utilizaram algum procedimento de normalização da matriz e aquelas que utilizaram, pois, os resultados das respectivas regressões passam a ter interpretação diferente.

Tabela 9: Modelos estimados e suas estatísticas de critério de informação

Modelo	MPE		Log-verossilhança	df	AIC	BIC
Não Espacial	-	0	2.354.904	7	-4.695.807	-4.663.666
SEM	Contiguidade	1.B	2.243.859	8	-4.471.717	-4.434.693
SEM	Distância inversa	1.D	2.257.141	8	-4.498.282	-4.461.257
SEM	Contiguidade (norm.)	1.A	2.302.681	8	-4.589.361	-4.552.337
SEM	Distância inversa (norm.)	1.C	2.340.521	8	-4.665.041	-4.628.017
SAR	Contiguidade	2.B	2.456.742	9	-4.895.484	-4.854.159
SAR	Distância inversa	2.D	2.411.517	9	-4.805.034	-4.763.709
SAR	Contiguidade (norm.)	2.A	2.443.933	9	-4.869.865	-4.828.540
SAR	Distância inversa (norm.)	2.C	2.423.51	9	-4.829.020	-4.787.695
SDM	Contiguidade	3.B	2.423.753	10	-4.827.505	-4.781.588
SDM	Distância inversa	3.D	2.411.525	10	-4.803.049	-4.757.133
SDM	Contiguidade (norm.)	3.A	2.448.208	10	-4.876.416	-4.830.499
SDM	Distância inversa (norm.)	3.C	2.460.091	10	-4.900.181	-4.854.265

³⁴ De fato, esse é um problema bastante central na econometria espacial, e procedimentos de teste e especificação entre diferentes matrizes são ainda controversos na literatura e parecem ser altamente dependentes do fenômeno que se procura modelar e dos dados disponíveis. Para mais informações sobre o assunto, ver Corrado e Fingleton (2012).

Como pode ser observado na tabela, quando a estrutura de interação no espaço é modelada por uma matriz de contiguidade, normalizada ou não, o modelo SAR se destaca em relação aos outros quando comparados por critérios de informação, tanto no critério de informação de Akaike (AIC) quando o Critério Bayesiano de Schwarz (BIC). No entanto quando a estrutura de interação no espaço é modelada para incorporar interações amplas – e não apenas entre vizinhos imediatos – são os modelos SDM, que incorporam spillovers nos gastos de infraestrutura, que se mostram melhores através de critérios de informação.

Novamente, existe um indicativo de que as despesas em infraestrutura dos estados afetam o processo de fixação das alíquotas de seus vizinhos, mas esse processo se dá na forma do que Anselin (2003) chamou de externalidade globais – em contraposição à externalidades locais – visto que o efeito só é capturado nos modelos SDM quando a MPE é modelada pela distância, que capta uma média das despesas de todas as demais unidades federativas (embora ponderadas pelo inverso de suas distâncias).

Ironicamente o melhor modelo por ambos critérios de informação analisados, é o modelo de Durbin espacial em que a MPE é modelada pela distância inversa normalizada, em que a aparente ironia provem do fato de que nessa regressão os spillovers não são significativos – embora tenham o valor estimado para esse parâmetro mais alto que as demais regressões. Ocorre que quando se mede a reação fiscal dos estados na fixação de suas alíquotas em relação à média de seus vizinhos e não diretamente às alíquotas desses vizinhos – que é a implicação da normalização da MPE – a relação entre despesas de infraestrutura da vizinhança e a alíquotas de cada estado tornam-se mais erráticas, isso eleva variância da estimação do parâmetro, dificultando a rejeição da hipótese nula (de que parâmetro é diferente de zero) ainda que seja o caso, não obstante o ajuste melhora significativamente.

Testes de colinearidade entre as variáveis explicativas dos modelos estimados não apresentam problemas. O Fator de Inflacionamento de Variância (VIF) varia entre 1,01 e 2,15 entre as variáveis utilizadas, e seu valor médio é de apenas 1,52. A estatística alcançada pelo teste do número condicional não indica instabilidades na inversão da matriz de variáveis explicativas – que exigiria valores maiores que 30 – e assim, também não indica a presença de multicolinearidade significativa.

Tabela 10: Diagnósticos de colinearidade

VIF médio	1,52
Número Condicional	24.50
Det. matriz de correlação	0.3291

Elaboração própria a partir do Software Stata 12.

Por fim o determinante da matriz de correlação entre as variáveis explicativas não é suficientemente próxima de zero para indicar existência de dependência linear perfeita (ou quase) entre as variáveis. As estatísticas utilizadas nos levam a concluir que as variáveis explicativas não são tão ortogonais quanto um pesquisador gostaria que fossem idealmente, mas a colinearidade, embora presente

nos modelos estimados, está “sob controle” não ocorrendo a ponto de implicar grandes problemas para as estimativas.

Dado que o painel é dinâmico ao incorporar a relação entre as alíquotas e seus valores defasados, também é necessário testar a presença de raízes unitárias no painel. A tabela abaixo apresenta o resultado para uma série de testes de raízes unitárias para dados em painel.

Os testes desenvolvidos por Levin, Lin e Chu (2002), Harris e Tzavalis (1999) e Breitung (2000) tem como hipótese nula que todos os painéis contem raízes unitárias. O teste de Hadri (2000) por sua vez é um teste do tipo multiplicador de Lagrange que tem como hipótese nula que todos os painéis são estacionários. Todos os testes foram calculados supondo a presença uma tendência, visto que são significativas para a variável alíquotas³⁵.

Tabela 11: Testes para presença de raízes unitárias para alíquotas

Teste	Estatística obtida ¹	p-valor
Levin-Lin-Chu	-6.2511	0.0000
Harris-Tzavalis	-5.8723	0.0000
Breitung	-5.8434	0.0000
Hadri	22.3473	0.0000

1: importante notar que as estatísticas não são comparáveis.

Os três primeiros testes permitem rejeitar a hipótese de que todos os painéis contem raízes unitárias, mas o teste de Hadri (2000) também implica que existem raízes unitárias em alguns painéis. Como os testes de Levin, Lin e Chu (2002), Harris e Tzavalis (1999) e Breitung (2000) supõem que os parâmetros do componente autoregressivo dos modelos são comuns a todas as unidades do painel – uma hipótese também feita pelos modelos de painel aqui estimados – os parâmetros dos modelos dinâmicos estimados não terão problemas, pois o processo de fixação da alíquota média dos estados é estacionário. Mas o uso do modelo para previsão da alíquota efetiva de alguns estados específicos pode ser comprometido para tais estados.

Os testes de especificação de Hausman não rejeitam a hipótese nula de diferença sistemática entre os coeficientes estimados por efeitos fixos ou aleatórios em todos os modelos, exceto o modelo não espacial e o modelo SEM com matriz de ponderação espacial de contiguidade.

Tabela 12: Testes de especificação de Hausman para os modelos estimados

MODELO	MPE	Chi ²	p-valor
LSDV	-	56.98	0.0000
SEM	Distância inversa	9.48	0.2199

³⁵ Apesar desse fato, uma variável de tendência não se apresenta nas regressões estimadas porque não se apresentou como significativa quando estimadas com o modelo completo, e ainda induzem a problemas de colinearidade. O efeito de tendência parece, assim, estar diluído nas demais variáveis explicativas que também apresentam um caráter de tendência.

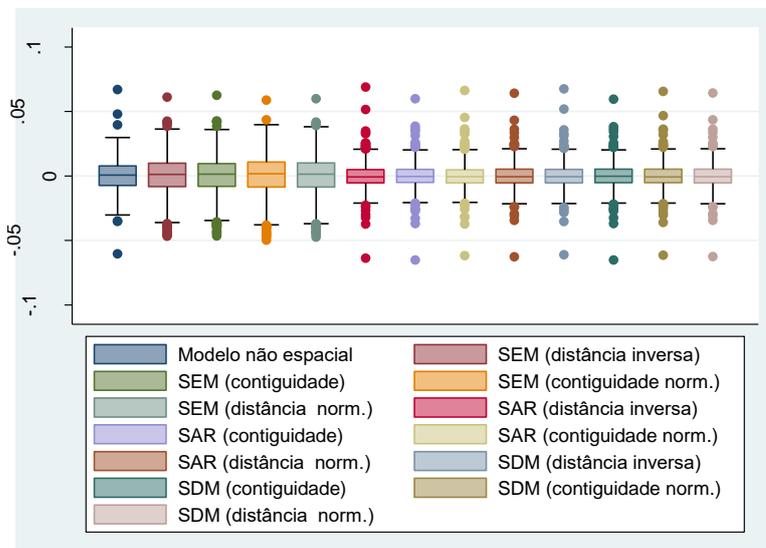
	Contiguidade	17.30	0.0156
	Distância inversa (norm.)	10.78	0.1483
	Contiguidade (norm.)	13.36	0.0639
SAR	Distância inversa	0.47	0.9999
	Contiguidade	0.69	0.9996
	Distância inversa (norm.)	0.84	0.9991
	Contiguidade (norm.)	3.76	0.8779
SDM	Distância inversa	0.44	1.0000
	Contiguidade	1.69	0.9954
	Distância inversa (norm.)	1.07	0.9993
	Contiguidade (norm.)	4.75	0.8556

Elaboração própria a partir do Software Stata 12.

Os modelos espaciais poderiam assim, ser estimados com maior eficiência através do uso de efeitos aleatórios, não obstante, a opção de manter efeitos fixos se deve aos motivos discutidos na literatura e apresentados brevemente na metodologia. O modelo não espacial, por sua vez haveria necessariamente de ser estimado por efeitos fixos, dado que o teste de Hausman rejeita tal hipótese nula para esse modelo. O fato de que todos os modelos são estimados por efeitos fixos implica também que não há problemas de viés nas estimativas dado pela forma de especificação do painel para controlar a heterogeneidade observável entre os painéis.

Quanto aos resíduos, estes estão centrados em zero como pode ser visto no gráfico de dispersão dos resíduos, não sendo significativamente diferentes de zero (em um teste t) para nenhum modelo isoladamente. Um teste F para a hipótese de que todos os resíduos têm sua distribuição centrada em zero implica numa estatística $F(13,716) = 1.35$, com p-valor de apenas 0.1802, não permitindo rejeitar a hipótese nula de que os resíduos são todos simultaneamente centrados em zero.

Figura 9: Centramento e dispersão nos resíduos dos modelos



Elaboração própria a partir do Software Stata 12.

A autocorrelação residual está presente nos modelos de erro espacial (SEM), e no modelo de Durbin espacial (SDM) modelado com a matriz de distância inversa não normalizada. A autocorrelação residual foi medida pela significância do primeiro lag temporal em um modelo AR(1) em que os resíduos são explicados pelos resíduos defasados, como explicado por Woodridge (2010 p. 282-283). Dado que as estimações da variância dos parâmetros foram computadas com uso do estimador porposto por Arellano (1987), que é robusto à heteroscedasticidade e autocorrelação serial, essa questão não implica problemas para a interpretação dos modelos.

Os testes de normalidade de resíduos nos levam a rejeitar a hipótese de que estes seguem uma distribuição gaussiana. O teste de assimetria e curtose proposto por D'Agostino, Belanger e D'Agostino Jr (1990) segue a lógica do teste de Jarque-Bera e rejeita a normalidade dos resíduos em todas as regressões. Os testes de Shapiro-Wilk e Shapiro-Francia – em sua versão apresentada por Royston (1983) – apenas reforçam as conclusões de que os resíduos apresentam uma distribuição não normal.

Tabela 13: Testes de normalidade dos resíduos

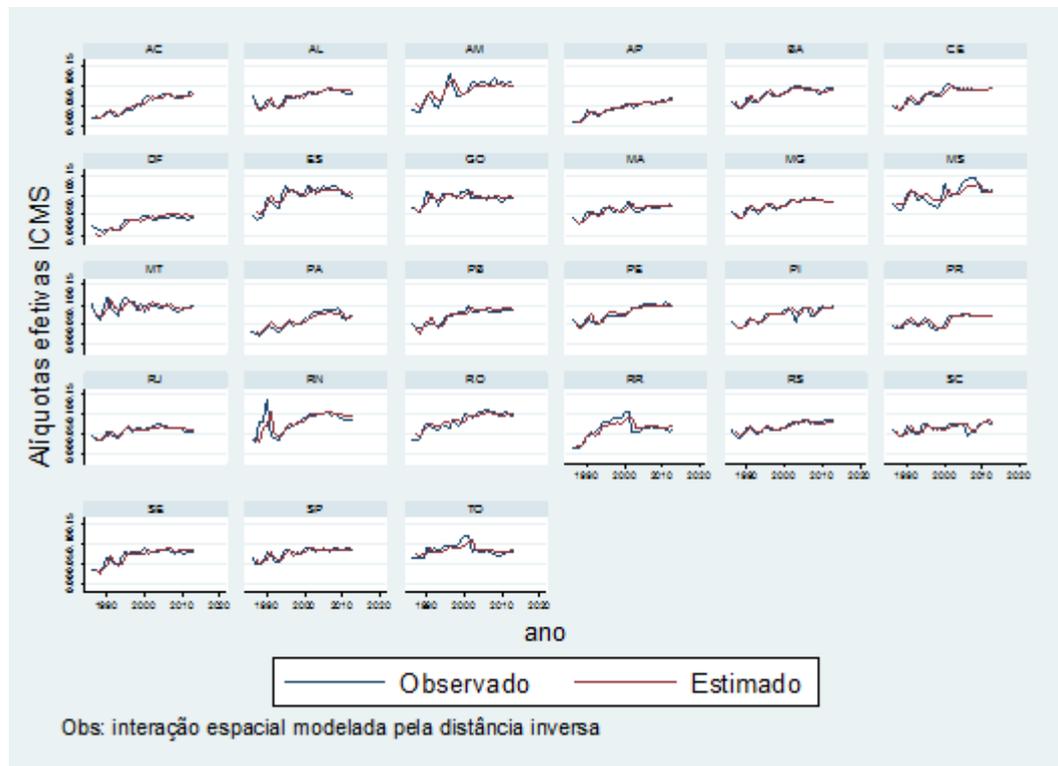
MODELO	MPE	Assimetria/curtose		Shapiro-Wilk		Shapiro-Francia	
		Chi ² (2)	p-valor	Z	p-valor	z	p-valor
LSDV	-	41.11	0.0000	5.281	0.00000	5.321	0.00001
SEM	Distância inversa	21.60	0.0001	4.975	0.00000	4.786	0.00001
	Contiguidade	18.57	0.0003	4.618	0.00000	4.488	0.00001
	Distância inversa (norm.)	25.17	0.0000	5.307	0.00000	5.064	0.00001
	Contiguidade (norm.)	19.31	0.0002	4.810	0.00000	4.624	0.00001
SAR	Distância inversa	138.41	0.0000	8.439	0.00000	8.055	0.00001
	Contiguidade	103.84	0.0000	7.899	0.00000	7.584	0.00001
	Distância inversa (norm.)	123.89	0.0000	8.195	0.00000	7.837	0.00001
	Contiguidade (norm.)	109.29	0.0000	7.714	0.00000	7.425	0.00001
SDM	Distância inversa	137.18	0.0000	8.184	0.00000	7.834	0.00001
	Contiguidade	102.85	0.0000	7.830	0.00000	7.526	0.00001
	Distância inversa (norm.)	122.30	0.0000	8.063	0.00000	7.724	0.00001
	Contiguidade (norm.)	110.27	0.0000	7.727	0.00000	7.436	0.00001

Elaboração própria a partir do Software Stata 12.

A não normalidade dos resíduos nos leva a concluir que a estacionariedade dos resíduos nos modelos dinâmicos não passa no teste de estacionariedade no sentido forte, mas apenas no sentido fraco. Uma análise mais detalhada do histograma dos resíduos também demonstra que a rejeição da normalidade para os modelos espaciais dinâmicos (SAR e SDM) se deveram à curtose e não à assimetria. Esses modelos mostram resíduos simétricos e muito concentrados ao redor de zero e tendem, portanto, a ser mais precisos.

Por fim, como pode ser visto na última figura, os modelos dinâmicos espaciais têm um excelente ajustamento quando comparamos os valores estimados pelo modelo para cada estado com seus respectivos valores efetivamente observados ao longo do período de amostra, demonstrando, assim, uma boa capacidade de representar o fenômeno analisado.

Figura 10: Observado vs. Estimado (modelo SDM)



Elaboração própria a partir do Software Stata 12.

6. Conclusão

A presente pesquisa conclui fundamentalmente que existem evidências da presença de interações estratégicas entre as Unidades Federativas brasileiras na fixação de suas respectivas alíquotas efetivas de ICMS. Os efeitos, são provavelmente ainda mais intensos do que os estimados, dado que os dados disponíveis não permitem controlar para incentivos fiscais creditícios, que reduzem os valores levados aos cofres públicos sem que apareçam nas estatísticas de arrecadação. De todo modo, a existência de interações estratégicas implica em distorções sobre a alocação de recursos públicos e privados ao longo do período considerado, estando em consonância com outras análises qualitativas feita sobre o processo de guerra fiscal no Brasil, e efeitos esperados da competição fiscal horizontal em geral.

A análise dos dados disponíveis buscando evidenciar e mensurar tais interações – por meio dos modelos dinâmicos de interação espacial *Spatial Autorregressive Model* e *Spatial Durbin Model* – permitem ainda concluir sobre outras propriedades desse processo, como a influência de ciclos eleitorais e do grau de dependência financeira de cada estado aos repasses da União. O grau de concentração das atividades produtivas estaduais sobre os serviços que foram incorporadas ao ICMS em 1988 também impactam sensivelmente os incentivos das UFs sobre determinação de suas alíquotas efetivas de modo positivo. Os modelos reconhecem ainda o impacto significativo gerada pela informalidade do trabalho nos estados, que, provavelmente por causar evasão fiscal, também tendem a gerar alíquotas mais elevadas para compensar as receitas perdidas.

Existem também evidências de que o nível de despesas está positivamente relacionado com as alíquotas na forma de uma compensação entre uso de instrumentos fiscais tributários e de gastos por cada governo – sendo esta compensação dada com intensidades diferentes para gastos de cunho social e gastos em infraestrutura. Não é claro se essa relação é causada por razões estratégicas, onde os governos estaduais estariam utilizando suas políticas de gastos de modo ativo e complementar a medidas tributárias para atingir objetivos, ou se este efeito decorre simplesmente da necessidade de reduzir gastos, dado a perda de receitas associadas a redução de alíquotas efetivas. Em ambos cenários distorções se fazem presentes.

Por fim, um dos modelos estimados sugere a presença de interação entre a tributação dos estados e o nível de gastos observados em sua região – captados na forma de *spillovers* espaciais – também de modo compensatório.

O estudo das relações federativas brasileiras apresenta ainda muito espaço para avanços e análises, especialmente por ser um objeto em constante mutação. As pressões políticas sobre a forma do pacto federativo e os condicionantes e reflexos econômicos desse processo apresentam considerável impacto sobre a economia nacional. No âmbito da Guerra Fiscal, as recentes alterações institucionais que passam a cobrança do ICMS da origem para o destino podem eliminar distorções, mas trazer outras – como o *crossborder shopping* na fronteira entre Estados. A medida que a transparência pública e *accountability* se fortalecem, novas informações tendem a ser geradas, permitindo estudos empíricos sobre

as relações federativas brasileiras e seus impactos sobre a economia, e pesquisas futuras sobre o tema devem se beneficiar desse processo.

Como sugestões de pesquisas futuras, nas atuais condições de disponibilidade de dados, e levando em consideração os desafios enfrentados pelo país atualmente, parecem promissores esforços que busquem modelar, de modo rigoroso, a institucionalidade fiscal brasileira, levando em consideração as restrições e incentivos que impõem aos agentes diversos. Tais modelos podem ser integrados com outras dimensões relevantes das finanças públicas brasileiras, permitindo definir de modo mais claro as hipóteses e testes empíricos que as validariam, e esclarecendo de modo mais eficaz a natureza federativa brasileira e seus dilemas.

Referências

AFONSO, José Roberto R. et al. **A renúncia tributária do ICMS no Brasil**. Banco Interamericano de, 2014.

AFONSO, José Roberto R. et al. **Descentralização fiscal na América Latina: estudo de caso do Brasil**. Cepal, 1994.

ALMEIDA, Eduardo. **Econometria espacial**. Campinas-SP. Ed. Alínea, 2012.

ALONSO, William. **A theory of the urban land market**. Papers in Regional Science, v. 6, n. 1, p. 149-157, 1960.

AMARANTE, Adriano de. **Resenha da literatura da competição fiscal: com vistas na guerra fiscal no Brasil e uma proposta de análise por intermédio da teoria dos jogos**. Dissertação de mestrado – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

ANDERSON, George R. M. **Federalism: An Introduction**. Ontário: Oxford Press, 2008.

ANSELIN, Luc. **Spatial Econometrics**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988.

ANSELIN, Luc; HUDAK, Sheri. **Spatial econometrics in practice: A review of software options**. Regional science and urban economics, v. 22, n. 3, p. 509-536, 1992.

ARBIX, Glauco. **Guerra fiscal e competição intermunicipal por novos investimentos no setor automotivo brasileiro**. Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro, 2000.

ARELLANO, Manuel. **Practitioner's corner: Computing Robust Standard Errors for Within-groups Estimators**. Oxford bulletin of Economics and Statistics, v. 49, n. 4, p. 431-434, 1987.

_____. **Panel data econometrics**. Oxford University Press, 2003.

ARROW, Kenneth J. **Social choice and individual values**. Wiley, New York., 1951.

_____. **The organization of economic activity: issues pertinent to the choice of market versus nonmarket allocation**. The analysis and evaluation of public expenditure: the PPB system, v. 1, p. 59-73, 1969.

APELLA, Vincenzo et al. **Measuring spatial effects in the presence of institutional constraints: The case of Italian Local Health Authority expenditure.** *Regional Science and Urban Economics*, v. 49, p. 232-241, 2014.

ATKINSON, Anthony B.; STERN, Nicholas H. **Pigou, taxation and public goods.** *The Review of economic studies*, v. 41, n. 1, p. 119-128, 1974.

BANCO MUNDIAL. **A better investment climate for everyone. World development report 2005.** World Bank and Oxford University Press, 2004.

BANZHAF, H. Spencer; WALSH, Randall P. **Do people vote with their feet? An empirical test of Tiebout's mechanism.** *The American Economic Review*, p. 843-863, 2008.

BAUMOL, William J.; BRADFORD, David F. **Optimal departures from marginal cost pricing.** *The American Economic Review*, v. 60, n. 3, p. 265-283, 1970.

BECK, John H. **Tax competition, uniform assessment, and the benefit principle.** *Journal of Urban Economics*, 13, n. 2, 127 – 146, 1983.

BECK, Nathaniel. **Time-series-cross-section data: What have we learned in the past few years?.** *Annual review of political science*, v. 4, n. 1, p. 271-293, 2001.

BEENSTOCK, Michael; FELSENSTEIN, Daniel. **Spatial vector autoregressions.** *Spatial Economic Analysis*, v. 2, n. 2, p. 167-196, 2007.

BELOTTI, Federico et al. **XSMLE: Stata module for spatial panel data models estimation.** *Statistical Software Components*, 2014.

BESLEY, Timothy; CASE, Anne. **Incumbent behavior: Vote seeking, tax setting and yardstick competition.** *National bureau of economic research*, 1992.

BESLEY, Timothy; COATE, Stephen. **An economic model of representative democracy.** *The Quarterly Journal of Economics*, p. 85-114, 1997.

_____. **Centralized versus decentralized provision of local public goods: a political economy approach.** *Journal of public economics*, v. 87, n. 12, p. 2611-2637, 2003.

BOYER, Robert; DRACHE, Daniel (Ed.). **States Against Markets: The Limits of Globalization.** Routledge, 2005.

BRENNAN, Geoffrey; BUCHANAN, James M. **The power to tax: Analytic foundations of a fiscal constitution**. Cambridge University Press, 1980.

BRUECKNER, Jan K. **A test for allocative efficiency in the local public sector**. BEBR faculty working paper; n° 757, 1981.

_____. **A Tiebout/tax-competition model**. Journal of Public Economics, v. 77, n. 2, p. 285-306, 2000.

_____. **Strategic interaction among governments: An overview of empirical studies**. International regional science review, v. 26, n. 2, p. 175-188, 2003.

_____. **Fiscal federalism and economic growth**. Journal of Public Economics, v. 90, n. 10, p. 2107-2120, 2006.

_____. **Property values, local public expenditure and economic efficiency**. Journal of public economics, v. 11, n. 2, p. 223-245, 1979.

BRUECKNER, Jan K.; SAAVEDRA, Luz A. **Do Local Governments Engage in Strategic Property—Tax Competition?**. National Tax Journal, p. 203-229, 2001.

BUCHANAN, James M. **An economic theory of clubs**. Economica, v. 32, n. 125, p. 1-14, 1965.

_____. **Public choice: the origins and development of a research program**. Champions of Freedom, v. 31, p. 13-32, 2003.

BUCHANAN, James M.; GOETZ, Charles J. **Efficiency limits of fiscal mobility: An assessment of the Tiebout model**. Journal of Public Economics, v. 1, n. 1, p. 25-43, 1972.

BUETTNER, Thiess. **Local business taxation and competition for capital: the choice of the tax rate**. Regional Science and Urban Economics, v. 31, n. 2, p. 215-245, 2001.

CARLSEN, Fredrik; LANGSET, Bjørg; RATTSSØ, Jørn. **The relationship between firm mobility and tax level: Empirical evidence of fiscal competition between local governments**. Journal of Urban Economics, v. 58, n. 2, p. 273-288, 2005.

CARY, William L. **Federalism and corporate law: reflections upon Delaware**. The Yale Law Journal, v. 83, n. 4, p. 663-705, 1974.

CASE, Anne C.; HINES JR, James R.; ROSEN, Harvey S. **Copycatting: Fiscal policies of states and their neighbors**. National Bureau of Economic Research, 1989.

CASE, Anne C.; ROSEN, Harvey S.; HINES, James R. **Budget spillovers and fiscal policy interdependence: Evidence from the states.** *Journal of public economics*, v. 52, n. 3, p. 285-307, 1993.

CASTILHO, Fabio Roberto Corrêa. **Alterações Constitucionais de ICMS, Guerra Fiscal, Competição tributária e melhora do Ambiente de Negócios no Brasil.** São Paulo: editora Quarter Latin do Brasil, 2012.

CHAMBERLIN, Edward Hastings et al. **The theory of monopolistic competition.** Cambridge, MA: Harvard University Press, 1933.

CORRADO, Luisa; FINGLETON, Bernard. **Where is the economics in spatial econometrics?.** *Journal of Regional Science*, v. 52, n. 2, p. 210-239, 2012.

COSTA, José Silva; CARVALHO, Armindo; COIMBRA, Maria Luísa. **Is There Yardstick Competition among Portuguese Municipalities?** *Urban Public Economics Review*, n. 15, p. 32, 2011.

CRESSIE, Noel; WIKLE, Christopher K. **Statistics for spatio-temporal data.** John Wiley & Sons, 2011.

CROMBRUGGHE, Alain de; TULKENS, Henry. **On Pareto improving commodity tax changes under fiscal competition.** In: *Public goods, environmental externalities and fiscal competition.* Springer US, 2006. p. 491-506.

D'AGOSTINO, Ralph B.; BELANGER, Albert; D'AGOSTINO JR, Ralph B. **A suggestion for using powerful and informative tests of normality.** *The American Statistician*, v. 44, n. 4, p. 316-321, 1990.

DAHLBY, Bev. **Fiscal externalities and the design of intergovernmental grants.** *International tax and public finance*, v. 3, n. 3, p. 397-412, 1996.

DAHLBY, Bev; WILSON, Leonard S. **Vertical fiscal externalities in a federation.** *Journal of Public Economics*, v. 87, n. 5, p. 917-930, 2003.

DASGUPTA, Partha; STIGLITZ, Joseph. **On optimal taxation and public production.** *The Review of Economic Studies*, v. 39, n. 1, p. 87-103, 1972.

DELGADO, Francisco J.; LAGO-PENÑAS, Santiago; MAYOR, Matías. **On the determinants of local tax rates: new evidence from Spain**. *Contemporary Economic Policy*, v. 33, n. 2, p. 351-368, 2015.

DIAMOND, Peter A.; MIRRLEES, James A. **Optimal taxation and public production I: Production efficiency**. *The American Economic Review*, v. 61, n. 1, p. 8-27, 1971.

_____. **Optimal taxation and public production II: Tax rules**. *The American Economic Review*, v. 61, n. 3, p. 261-278, 1971.

DIAS, Guilherme Leite da Silva. **Brasil: o futuro da economia**. *Estudos Avançados*, v. 20, n. 56, p. 61-74, 2006.

DIXIT, Avinash K. **On the optimum structure of commodity taxes**. *The American Economic Review*, p. 295-301, 1970.

DOWNS, Anthony. **An economic theory of political action in a democracy**. *The journal of political economy*, p. 135-150, 1957.

DULCI, Otávio Soares. **Guerra fiscal, desenvolvimento desigual e relações federativas no Brasil**. *Revista de Sociologia e Política*, v. 18, p. 95-107, 2002.

DUPUIT, A. J. **On Utility and its Measure – On Public Utility**. *Journal des Économistes*, v. 36, p. 1-27, 1853.

DURLAUF, Steven N. **Neighborhood effects**. *Handbook of regional and urban economics*, v. 4, p. 2173-2242, 2004.

DWENGER, Nadja; STEINER, Viktor. **Effective Profit Taxation and the Elasticity of the Corporate Income Tax Base: Evidence from German Corporate Tax Return Data** DIW Berlin Discussion Paper No. 829, 2008.

EDGEWORTH, Francis Ysidro. **The pure theory of taxation**. *The Economic Journal*, v. 7, n. 25, p. 46-70, 1897.

EDMARK, Karin; ÅGREN, Hanna. **Identifying strategic interactions in Swedish local income tax policies**. *Journal of Urban Economics*, v. 63, n. 3, p. 849-857, 2008.

EDWARDS, Jeremy; KEEN, Michael. **Tax competition and Leviathan**. *European Economic Review*, v. 40, n. 1, p. 113-134, 1996.

EGGERT, Wolfgang; ITAYA, Jun-ichi. **Tax Rate Harmonization, Renegotiation and Asymmetric Tax Competition for Profits with Repeated Interaction**. Discussion Paper, Series A, v. 214, p. 1-30, 2009.

EICHENBERGER, Reiner. **The benefits of federalism and the risk of overcentralization**. *Kyklos*, v. 47, n. 3, p. 403-420, 1994.

ELHORST, J. P.; FRERET, S. **Yardstick competition among local governments: French evidence using a two-regimes spatial panel data model**. *Journal of Regional Science*, v. 49, p. 931-951, 2009.

ELHORST, J. Paul. **Applied spatial econometrics: raising the bar**. *Spatial Economic Analysis*, v. 5, n. 1, p. 9-28, 2010.

ELHORST, J. Paul. **Matlab software for spatial panels**. *International Regional Science Review*, 2012.

ELHORST, J. Paul. **Dynamic spatial panels: models, methods, and inferences**. *Journal of geographical systems*, v. 14, n. 1, p. 5-28, 2012.

ELHORST, J. Paul. **Spatial panel models**. In: *Handbook of Regional Science*. Springer Berlin Heidelberg, 2014. p. 1637-1652.

_____. **Spatial panel data models**. Em: *Spatial Econometrics*. Springer Berlin Heidelberg, 2014. p. 37-93.

EPPLE, Dennis; ZELENITZ, Allan; VISSCHER, Michael. **A search for testable implications of the Tiebout hypothesis**. *The Journal of Political Economy*, p. 405-425, 1978.

FERNANDEZ, Gonzalo E. **A note on tax competition in the presence of agglomeration economies**. *Regional Science and Urban Economics*, v. 35, n. 6, p. 837-847, 2005.

FISCHEL, William A. **Footloose at fifty: An introduction to the Tiebout anniversary essays**. *The Tiebout Model at Fifty: Essays in Public Economics in Honor of Wallace Oates*. Cambridge, Mass.: Lincoln Institute of Land Policy, 2006.

FURUSAWA, Taiji; HORI, Kazumi; WOOTON, Ian. **A Race beyond the Bottom: The Nature of Bidding for a Firm**. CESifo Group Munich, 2010. Disponível em: http://www.cesifo-group.de/portal/page/portal/DocBase_Content/WP/WP-

[CESifo Working Papers/wp-cesifo-2010/wp-cesifo-2010-05/cesifo1_wp3049.pdf](http://www.cesifo.org/cesifo1_wp3049.pdf) Acesso em 13/11/2015.

GÉRARD, Marcel; JAYET, Hubert; PATY, Sonia. **Tax interactions among Belgian municipalities: do interregional differences matter?**. *Regional Science and Urban Economics*, v. 40, n. 5, p. 336-342, 2010.

GONZALEZ-EIRAS, Martin; NIEPELT, Dirk. **A Positive Theory of Fiscal Federalism**. 2014. Disponível em: <<<http://www.cemfi.edu.es/ftp/pdf/papers/Seminar/layers6.pdf>>>. Acesso em outubro de 2015.

GORDON, Roger H. **An optimal taxation approach to fiscal federalism**. National Bureau of Economic Research, 1982.

GREEN, Jerry R.; SHESHINSKI, Eytan. **Approximating the efficiency gain of tax reforms**. *Journal of Public Economics*, v. 11, n. 2, p. 179-195, 1979.

GREENE, William H. **Econometric analysis**. Pearson Education, 2003.

HAMILTON, Bruce W. **The flypaper effect and other anomalies**. *Journal of Public Economics*, v. 22, n. 3, p. 347-361, 1983.

HAMILTON, Jonathan H. **The flypaper effect and the deadweight loss from taxation**. *Journal of Urban Economics*, v. 19, n. 2, p. 148-155, 1986.

HAUFLER, Andreas; SCHJELDERUP, Guttorm. **Corporate tax systems and cross country profit shifting**. *Oxford Economic Papers*, v. 52, n. 2, p. 306-325, 2000.

HAUPTMEIER, Sebastian; MITTERMAIER, Ferdinand; RINCKE, Johannes. **Fiscal competition over taxes and public inputs**. *Regional science and urban economics*, v. 42, n. 3, p. 407-419, 2012.

HAURIN, Donald R.; BRASINGTON, David. **School quality and real house prices: Inter-and intrametropolitan effects**. *Journal of Housing Economics*, v. 5, n. 4, p. 351-368, 1996.

HINDRIKS, Jean; MYLES, Gareth D. **Intermediate Public Economics**. Cambridge: MIT press, 2006.

HOYT, William H. **Property taxation, Nash equilibrium, and market power**. *Journal of Urban Economics*, v. 30, n. 1, p. 123-131, 1991.

_____. **Tax policy coordination, vertical externalities, and optimal taxation in a system of hierarchical governments.** *Journal of Urban Economics*, v. 50, n. 3, p. 491-516, 2001.

HSIAO, Cheng. **Analysis of panel data.** 2nd. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

HSU, Li-Chen. **A Hotelling model of fiscal competition.** *Public Finance Review*, v. 33, n. 4, p. 520-535, 2005.

INMAN, Robert P. **Markets, governments, and the "new" political economy.** *Handbook of Public Economics*, v. II, p. 647-777, 1987.

_____. **The flypaper effect.** National Bureau of Economic Research, 2008.

INMAN, Robert P.; RUBINFELD, Daniel L. **Fiscal federalism in Europe: lessons from the United States experience.** *European Economic Review*, v. 36, n. 2, p. 654-660, 1992.

JAGUARIBE, Helio. **Atual problema do desenvolvimento brasileiro.** *Revista brasileira de ciências sociais*, v. 21, n. 60, 2006.

JENKIN, Fleeming. **On the Principles which regulate the Incidence of Taxes.** *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh*, v. 7, p. 618-631, 1872.

JOHN, Peter; DOWDING, Keith; BIGGS, Stephen. **Residential mobility in London: A micro-level test of the behavioural assumptions of the Tiebout model.** *British Journal of Political Science*, v. 25, n. 3, p. 379-397, 1995.

KANBUR, SM Ravi; KEEN, Michael. **Tax competition and tax coordination when countries differ in size.** World Bank Publications, 1991. Disponível em: http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/IW3P/IB/1991/08/01/000009265_3961001212548/Rendered/PDF/multi_page.pdf. Acesso em 10/10/2015.

KEEN, Michael. **Vertical tax externalities in the theory of fiscal federalism.** *Staff Papers-International Monetary Fund*, p. 454-485, 1998.

KEEN, Michael; MARCHAND, Maurice. **Fiscal competition and the pattern of public spending.** *Journal of Public Economics*, v. 66, n. 1, p. 33-53, 1997.

KESSING, Sebastian G.; KONRAD, Kai A.; KOTSOGIANNIS, Christos. **Federalism, weak institutions and the competition for foreign direct investment**. *International Tax and Public Finance*, v. 16, n. 1, p. 105-123, 2009.

KISS, Áron. **Minimum Tax and Repeated Tax Competition**. Anais da conferência “Reflexões sobre Federalismo Fiscal: elaborando a agenda de pesquisa”. 2009. Disponível em: <https://www.wzb.eu/www2000/mp/conf/fiscal-federalism09/papers/kiss.pdf>. Acesso em 23/07/2015.

LERNER, Abba P. **Optimal taxes with an untaxable sector**. *The American Economic Review*, v. 60, n. 3, p. 284-294, 1970.

LESAGE, James P.; PACE, R. Kelley. **Introduction to Spatial Econometrics**. CRC Press, 2009.

LIPIETZ, Alain. **O capital e seu espaço**. Nobel, 1988.

LIU, Yongzheng; MARTINEZ-VAZQUEZ, Jorge. **Public input competition under Stackelberg equilibrium: A note**. *Journal of Public Economic Theory*, v. 17, n. 6, p. 1022-1037, 2015.

LOCKWOOD, Ben. **Inter-regional insurance**. *Journal of Public Economics*, v. 72, n. 1, p. 1-37, 1999.

MAKRIS, Miltiadis. **Dynamic capital tax competition**. Anais do Workshop IEB sobre Federalismo Fiscal. Barcelona, 2005. Disponível em: <http://economics.soc.uoc.gr/sites/default/files/seminars/makris.pdf> Acesso em: 13/01/2016.

MARSHALL, Alfred. **Principles of political economy**. Maxmillan, New York, 1890.

MELLO, Luiz de. **The Brazilian “Tax War”: The Case of Value-Added Tax Competition among the States**. *Public Finance Review*, v. 36, n. 2, p. 169-193, 2008.

MENDES, Marcos. **Federalismo fiscal**. In: BIDERMAN, C.; ARVATE, P. *Economia do Setor Público no Brasil*, v. 6, 2004.

MIRANDA, Rubens Augusto. **50 anos da teoria pura das finanças públicas locais: Tiebout or not Tiebout, that’s the question**. *Revista de Economia e Administração*, v. 6, n. 2, 2007.

MINTZ, Jack et al. **Commodity tax competition between member states of a federation: equilibrium and efficiency.** *Journal of Public Economics*, v. 29, n. 2, p. 133-172, 1986.

MUSGRAVE, R.A. **The theory of public finance.** Nova York: McGraw-Hill, 1959.

_____. **A brief history of fiscal doctrine.** *Handbook of public economics*, v. 1, n. 1, 1985.

OATES, Wallace E. **An essay on fiscal federalism.** *Journal of economic literature*, v. 37, n. 3, p. 1120-1149, 1999.

_____. **Fiscal decentralization and economic development.** *National tax journal*, v. 46, n. 2, p. 237-243, 1993.

_____. **Fiscal federalism.** Nova York: Books, 1972.

_____. **Searching for Leviathan: An empirical study.** *The American Economic Review*, p. 748-757, 1985.

_____. **The effects of property taxes and local public spending on property values: An empirical study of tax capitalization and the Tiebout hypothesis.** *Journal of political economy*, v. 77, n. 6, p. 957-971, 1969.

_____. **The theory of public finance in a federal system.** *The Canadian Journal of Economics*, v. 1, n. 1, p. 37-54, 1968.

_____. **Toward a second-generation theory of fiscal federalism.** *International tax and public finance*, v. 12, n. 4, p. 349-373, 2005.

OATES, Wallace E.; SCHWAB, Robert M. **Economic competition among jurisdictions: efficiency enhancing or distortion inducing?** *Journal of public economics*, v. 35, n. 3, p. 333-354, 1988.

OLSON JR, Mancur. **Logic of collective action: public goods and the theory of groups** *The Harvard Economic Studies*, 1965

PACE, R. Kelley; LESAGE, James P. **Interpreting spatial econometric models.** In: *North American Meeting of the Regional Science Association International*, Toronto, CA. 2006.

PAES, Nelson Leitão. **Reforma tributária: os efeitos macroeconômicos e setoriais da PEC 233/2008.** *Estudos Econômicos (São Paulo)*, v. 41, n. 2, p. 487-512, 2011.

- PARETO, Vilfredo. **Manual de economia política**. Abril Cultural, 1984.
- PAULY, Mark V. **Optimality," public" goods, and local governments: a general theoretical analysis**. *Journal of Political Economy*, v. 78, n. 3, p. 572-585, 1970.
- PEREIRA, José de Ribamar Sousa, GASPARINI, Carlos Eduardo. **Competição fiscal, interação estratégica e composição dos gastos públicos no Brasil: teoria e evidência**. *Encontro Nacional de Economia*, v. 35, 2007
- PEREIRA, Ricardo A.; FERREIRA, Pedro Cavalcanti. **Avaliação dos impactos macroeconômicos e de bem-estar da reforma tributária no Brasil**. *Revista Brasileira de Economia*, v. 64, n. 2, p. 191-208, 2010.
- PIANCASTELLI, Marcelo; PEROBELLI, Fernando. **ICMS: Evolução Recente e Guerra Fiscal**. CEP, v. 70076, p. 900. Disponível em https://www.en.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_0402.pdf Acesso em 23 de outubro de 2015.
- PIGOU, Arthur Cecil. **The economics of welfare**. Palgrave Macmillan, 2013.
- PIGOU, Arthur Cecil. **Wealth and welfare**. Macmillan and Company, limited, 1912.
- PORTO, Edoardo Di; REVELLI, Federico. **Tax-limited reaction functions**. *Journal of applied econometrics*, v. 28, n. 5, p. 823-839, 2013.
- PRADO, Sergio. **Guerra fiscal e políticas de desenvolvimento estadual no Brasil**. *Economia e Sociedade*, v. 13, p. 1-40, 1999.
- PRZEWORSKI, Adam; STOKES, Susan C. **Democracy, accountability, and representation**. Cambridge University Press, 1999.
- RAMSEY, Frank P. **A Contribution to the Theory of Taxation**. *The Economic Journal*, v. 37, n. 145, p. 47-61, 1927.
- REZENDE, Fernando. **Finanças Públicas**, Editora Atlas. São Paulo, 2001.
- _____. (org.) **Desafios do Federalismo Fiscal**. Rio do Janeiro: Editora FGV, 2006.
- _____. **ICMS: gênese mutações atualidade e caminhos para a recuperação**. FGV Projetos, 2012.

ROBINSON, Joan. **The theory of imperfect competition**. Quarterly Journal of Economics, 1933.

ROYSTON, J. P. **A simple method for evaluating the Shapiro-Francia W'test of non-normality**. The Statistician, p. 297-300, 1983.

RUBINFELD, Daniel L. **The economics of the local public sector**. Handbook of public economics, v. 2, n. 11, 1987.

SAMUELSON, Paul A. **Aspects of public expenditure theories**. The Review of Economics and Statistics, p. 332-338, 1958.

_____. **Diagrammatic exposition of a theory of public expenditure**. The review of economics and statistics, p. 350-356, 1955.

_____. **Fundamentos da análise econômica**. 3 ed. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1988.

_____. **The pure theory of public expenditure**. The review of economics and statistics, p. 387-389, 1954.

SANDMO, Agnar. **Optimal taxation in the presence of externalities**. The Swedish Journal of Economics, p. 86-98, 1975.

SATO, Motohiro. **Fiscal externalities and efficient transfers in a federation**. International Tax and Public Finance, v. 7, n. 2, p. 119-139, 2000.

SEABRIGHT, Paul. **Accountability and decentralisation in government: An incomplete contracts model**. European economic review, v. 40, n. 1, p. 61-89, 1995.

SHAH, Anwar. **The new fiscal federalism in Brazil**. World Bank Publications, 1991.

SONSTELIE, Jon C.; PORTNEY, Paul R. **Gross rents and market values: testing the implications of Tiebout's hypothesis**. Journal of Urban Economics, v. 7, n. 1, p. 102-118, 1980.

SONSTELIE, Jon C.; PORTNEY, Paul R. **Profit maximizing communities and the theory of local public expenditure**. Journal of Urban Economics, v. 5, n. 2, p. 263-277, 1978.

SOUZA, Celina. **Intermediação de interesses regionais no Brasil: o impacto do federalismo e da descentralização**. Dados, v. 41, n. 3, 1998.

SOUZA, Luiz Márcio de, et al. **Guerra Fiscal em operações interestaduais com bens e mercadorias importados**. In: FORUM FISCAL DOS ESTADOS BRASILEIROS. 2011.

Disponível em:

<http://www.esat.fazenda.pr.gov.br/arquivos/File/Forum_Fiscal_dos_Estados/Publicacao_Programa_de_Estudos_2011.pdf>

STIGLITZ, Joseph E.; DASGUPTA, Partha. **Differential taxation, public goods, and economic efficiency**. The Review of Economic Studies, v. 38, n. 2, p. 151-174, 1971.

TANZI, Vito; SCHUKNECHT, Ludger. **Public spending in the 20th century: A global perspective**. Cambridge University Press, 2000.

TIEBOUT, C. **A pure theory of local expenditures**, Journal of Political Economy, 64, p. 416 – 424, 1956.

VANDENBUSSCHE, Hylke; JANSSEN, Jos Boudewijn; CRABBÉ, Karen. **Is there Regional Tax Competition in Belgium?**. LICOS-Centre for Institutions and Economic Performance, KU Leuven, 2004.

VARSAÑO, Ricardo. Reforma Tributária e Guerra Fiscal na Federação Brasileira. Relatório CAT, n. 5, 2001. Disponível em: http://www.bndespar.com.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/bf_bancos/e0001640.pdf Acesso em 26/07/2015.

VARSAÑO, Ricardo. **A Guerra Fiscal do ICMS: quem ganha e quem perde**. 1997. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/2253>. Acesso em 14/08/2015.

WAGENER, Andreas. **Tax competition, relative performance, and policy imitation**. International economic review, v. 54, n. 4, p. 1251-1264, 2013.

WALKER, Richard M.; BOYNE, George A.; BREWER, Gene A. (Ed.). **Public management and performance: Research directions**. Cambridge University Press, 2010.

WALRAS, Léon. **Compêndio dos elementos de economia política pura**. Abril Cultural, 1983.

WEINGAST, Barry R. **Second generation fiscal federalism: implications for decentralized democratic governance and economic development**. 2006. Disponível em:

<http://policydialogue.org/files/events/Weingast_Second_Generation_Fiscal_Federalism.pdf>. Acesso em 28/08/2015.

WELLISCH, Dietmar. **Theory of public finance in a federal state**. Cambridge University Press, 2000.

WHITE, Halbert. **A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity**. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, p. 817-838, 1980.

WILDASIN, David E. **Fiscal competition for imperfectly-mobile labor and capital: A comparative dynamic analysis**. *Journal of Public Economics*, v. 95, n. 11, p. 1312-1321, 2011.

_____. **Fiscal competition in space and time**. *Journal of Public Economics*, v. 87, n. 11, p. 2571-2588, 2003.

_____. **Nash equilibria in models of fiscal competition**. *Journal of public economics*, v. 35, n. 2, p. 229-240, 1988.

_____. **Competitive fiscal structures**. University of Kentucky, Lexington, 2004. Disponível em: <http://down.cenet.org.cn/upfile/38/200512712280191.pdf>. Acesso em 13/10/2015.

WILLIAMS, Alan. **The optimal provision of public goods in a system of local government**. *The Journal of Political Economy*, p. 18-33, 1966.

WILSON, John D. **A theory of interregional tax competition**. *Journal of Urban Economics*, 19, 296 – 315, 1986.

_____. **Optimal property taxation in the presence of interregional capital mobility**. *Journal of Urban Economics*, v. 18, n. 1, p. 73-89, 1985.

YAMAOKA, Celina. **A HISTÓRIA DO IMPOSTO SOBRE CIRCULAÇÃO DE MERCADORIAS—DO IVM AO ICMS**. *Revista Jurídica*, v. 3, n. 36, p. 40-53, 2014.

YANG, Hongyan. **Public Goods Provision, Redistribution and Capital Mobility**. 2013. Disponível em: https://www.economics.mcmaster.ca/documents/seminars/tax-competition_080713.pdf. Acesso em 20/10/2015.

YOSHIZAKI, Hugo Tsugunobu Yoshida et al. **Impactos da reforma tributária: avaliando a influência do novo imposto de circulação de mercadorias e serviços (ICMS) na reconfiguração da malha logística brasileira.** *Transportes*, v. 20, n. 2, p. 23-32, 2012.

YU, Jihai. **Essays on spatial dynamic panel data model: theories and applications.** Tese de Doutorado. The Ohio State University, 2007.

YU, Jihai; DE JONG, Robert; LEE, Lung-fei. **Quasi-maximum likelihood estimators for spatial dynamic panel data with fixed effects when both n and T are large.** *Journal of Econometrics*, v. 146, n. 1, p. 118-134, 2008.

YU, Yihua et al. **Strategic interaction and the determinants of public health expenditures in China: a spatial panel perspective.** *The Annals of Regional Science*, v. 50, n. 1, p. 203-221, 2013.

ZODROW, George R.; MIESZKOWSKI, Peter. **Pigou, Tiebout, property taxation, and the underprovision of local public goods.** *Journal of urban Economics*, v. 19, n. 3, p. 356-370, 1986.

ANEXO A – Leis que regulamentam os incentivos fiscais nos estados

Tabela 14: Principais leis que regulamentam os incentivos fiscais em cada UF

Estado	Base Legal	Justificativa
Acre	Leis ns. 1.358, 1.359, 1.361 de 2000; Decretos ns. 4.193, 4.179 e 4.198 de 2001	Incremento das atividades industriais, geração de empregos, agregação de valor, ampliação da competitividade, interiorização do desenvolvimento, produção de bens sem similares no estado, utilização de equipamentos não poluentes, inovação tecnológica.
Alagoas	Leis ns. 5.671/1995, 5.519/1993, 6.404/2003 e 6.813/2007	Aumento da produtividade, apoio ao turismo, à pesquisa e ao desenvolvimento; recuperação de empresas; fomento à indústria; programas de controle de poluição e preservação ambiental; estímulo a micro e pequenas empresas; implantação de parques tecnológicos.
Amapá	Lei n. 775/2003; Decretos ns. 2.504/1998, 2.506/1998 e 2.669/1998	Geração de emprego, empresa nova, desenvolvimento regional.
Amazonas	Lei n. 2.826/2003	Visam à integração, à expansão, à modernização e à consolidação dos setores industrial, agroindustrial, comercial, de serviços, florestal, agropecuário.
Bahia	Leis ns. 6.445/1992, 7.537/1999 e 7.599/2000	Atrair empreendimentos industriais e turísticos, objetivando a disseminação de tecnologias, a geração de emprego, renda e riqueza.

Ceará	Leis ns. 10.367/1979 e 13.567/2004	Promover o desenvolvimento industrial e gerar emprego e renda. Com os recursos de um fundo desenvolvimentista fomentam-se implantação, realocização, modernização, subscrição de ações, participações societárias, empréstimos com subsídios, aquisições de debêntures e subsídios de tarifas de águas e esgotos (art. 2º, Lei n. 10.367).
Distrito Federal	Lei n. 2.499/1999	Implantar, ampliar, modernizar, realocar, reativar empreendimentos.
Espírito Santo	Decreto-Lei n. 880/1969; Lei n. 1.376/1974 e Lei Federal n. 8.167/1991	Prestar apoio financeiro a programas e projetos de interesse para desenvolvimento científico e tecnológico.
Goiás	Lei n. 14.454/2003; Decreto n. 2.717/2006	Atrair e manter investimentos produtivos para reduzir as desigualdades sociais e regionais.
Maranhão	Leis ns. 6.249/1995, 7.978/2003, 7.977/2003 e 8.212/2005	Incentivar o desenvolvimento das atividades industriais e agroindustriais e promover atividades de comércio exterior.
Mato Grosso	Lei n. 7.958/2003	Contribuir para a expansão, a modernização e a diversificação das atividades econômicas, estimulando a realização de investimentos, a renovação tecnológica das estruturas produtivas, o aumento da competitividade, com ênfase na geração de emprego e renda e na redução das desigualdades sociais e regionais.
Mato Grosso do Sul	Decretos Estaduais ns. 6.692/1992, 6.606/1993, 8.860/1997, 9.113/1998, 9.176/1999, 9.745/1999, 9.761/1999, 9.930/2000; 10.065/2000; 10.310/2001, 10.428/2001, 11.208/2003	Fomento à industrialização, ao trabalho, ao emprego e à renda.
Minas Gerais	Leis ns. 15.219/2004, 13.194/1999, 16.306/2006	Ampliar e revitalizar empresas.

Pará	Leis ns. 6.912, 6.913, 6.914, 6.915 e 9.912 de 2006	Consolidar o desenvolvimento socioeconômico; verticalização da economia.
Paraíba	Lei n. 6.379/1996; Decretos ns. 23.743/2002 e 24.976/2004	Atrair e manter investimentos.
Paraná	Leis ns. 13.212/2001, 13.670/2002, 14.747/2005, 14.895/2005, 14.978/2005, 15.182/2006, 15.426/2007, 15.457/2007	Atrair empreendimentos produtivos, fortalecer o desenvolvimento econômico e social e melhorar as condições de vida da população.
Pernambuco	Leis ns. 11.675/1999, 11.695/1999, 13.177/2006, 13.280/2007; LC ns. 060/2004 e 68/2005	Atrair e manter empreendimentos, fortalecer o desenvolvimento, gerar emprego, renda e riqueza.
Piauí	Leis ns. 4.859/1996 e 4.503/1992; Decretos ns. 9.590 e 9591/1996	Realocar, revitalizar e ampliar empreendimentos de atividades e produtos prioritários e de industrialização.
Rio de Janeiro	Leis ns. 4.533/2005 e 4.786/2006	Consolidar o desenvolvimento econômico e social e estimular investimentos.
Rio Grande do Norte	Leis ns. 7.075/1997 e 7.059/1997; LCs ns. 118/1997, 7075/1997, 7.911/2001, 8.148/2002, 7.810/2000, 8.048/2001, 8.610/2004, 4.525/1975; Leis ns. 5.397/1985 e 6.768/1995	Atrair e manter empreendimento para intensificar o desenvolvimento econômico e social.
Rio Grande do Sul	Leis ns. 11.245/1998, 11.916/2003, 12.429/2006	Desenvolvimento econômico e social do estado; redução das desigualdades regionais; desenvolvimentos de parques industriais; geração de empregos; inovações tecnológicas.
Rondônia	Leis ns. 614/1995, 1.064/2002, 1.473/2005, 1.558/2005	Acelerar o desenvolvimento e a geração de emprego e renda.
Roraima	Leis ns. 214/1998, 215/1998, 232/1999, 399/2003, 399/2003	Promoção industrial.

Santa Catarina	Decreto n. 1.721/2004; Lei n. 10.297/1996; Decreto n. 2.870/2001; Leis ns. 13.342/2005, 13.706/2006, 14.075/2007	Promover o incremento da geração de emprego e renda e o desenvolvimento tecnológico.
São Paulo	Leis ns. 10.549/2000, 12.058/2005, 11.879/2005	Atrair e manter empreendimentos; incremento da produção agrícola e agroindustrial; incremento do turismo e do ecoturismo; expansão e modernização de empreendimentos agrícolas, industriais e de serviços; disponibilização adequada de infraestrutura.
Sergipe	Lei n. 3.140/1991 e mais alterações	Promover o desenvolvimento econômico e social.
Tocantins	Leis ns. 1.173/2000 e 1.790/2007	Promover a diversificação do setor empresarial do estado, com ênfase na renda e na redução das desigualdades regionais.

Fonte: Souza et al. (2011)

ANEXO B: O modelo de Mintz e Tulkens (1986)

A federação analisada por Mintz e Tulkens (1986) apresenta uma economia fechada, e dois governos subnacionais, a e b , que administram duas regiões, e são suficientemente autônomos para definir sua política tributária e de gastos.

O modelo parte, então, de uma economia simples, caracterizada pela existência de apenas um bem público (R), um bem privado (Q), e pelo *tradeoff* que as famílias confrontam, entre consumir mais lazer (X), ou ofertar trabalho ($-X$) – que as permite aumentar seu consumo do bem privado (Q).

O bem público não-rival (R) é ofertado pelos governos regionais e consumido coletivamente pelos cidadãos de sua comunidade sem que haja quaisquer trasbordamentos para a outra comunidade; e o bem privado é produzido pelo setor privado, com firmas que operam em uma estrutura de mercado em concorrência perfeita e exibem custo marginal constante – mas que pode ser diferente entre as firmas da região a e da região b .

O tributo que os governos subnacionais podem impor são *ad valorem*, com alíquotas determinadas por cada governo subnacional t^i ($i \in \{a, b\}$), sendo arrecadado na origem, sobre cada unidade do bem privado produzido em seu território – elevando na mesma medida seu preço de mercado³⁶. Paralelamente, os consumidores de ambas regiões escolhem entre consumir o bem privado produzido localmente ou incorrer em um custo de transporte³⁷ $\tau^i(\cdot)$ para consumir o bem privado produzido na outra região.

Assim o equilíbrio alcançado em cada região será um reflexo das escolhas dos consumidores em cada jurisdição, que levam em consideração suas preferências e sua restrição orçamentária – que é afetada pelas escolhas tributárias de ambos governos regionais.

Duas condições, bastante evidentes no contexto do modelo até aqui desenvolvido, serão úteis no raciocínio subsequente:

³⁶ A condição de equilíbrio em concorrência perfeita implica que o custo marginal constante ocasionado pela alíquota deve ser somado ao custo marginal da firma, também constante, e que estes igualem o preço.

³⁷ A função custo de transporte $\tau(\cdot)$ é convexa e estritamente crescente em seu único argumento, que é a quantidade do bem privado importado. Tal característica é importante para garantir a unicidade do equilíbrio em cada economia local.

$$Q^i = Q_i^i + Q_j^i \quad (1)$$

$$X^i = X_i^i + X_j^i \quad (2)$$

Tais condições são sempre satisfeitas em qualquer equilíbrio possível do modelo, e expõem simplesmente que as compras das famílias residentes em i (Q^i), equivale às compras dos bens produzidos na própria jurisdição (Q_i^i) mais as importações da outra região (Q_j^i), aonde o índice subscrito refere-se a origem do bem consumido, e o índice sobrescrito à região do consumidor. Assim, de modo análogo, a expressão (2) nos diz que o trabalho total ofertado pelas famílias da região i – e conseqüentemente a sua renda³⁸, já que trabalho é o único fator produtivo – equivale ao trabalho ofertado na sua jurisdição e na outra.

Assim, tomando o valor do trabalho como numerário, a despesa incorrida por um consumidor residente em i para adquirir Q_i^i unidades do bem privado produzido na própria jurisdição i torna-se $(p^i + t^i)Q_i^i$, e o gasto incorrido pelo consumo de produtos da outra região j é $(p^j + t^j)Q_j^i + \tau^i(Q_j^i)$. Como todo consumo é financiado através da oferta de trabalho ($-X$), a restrição orçamentária do consumidor impõe que,

$$(p^i + t^i)Q_i^i + (p^j + t^j)Q_j^i + \tau^i(Q_j^i) + X^i \leq 0 \quad (3)$$

Ou seja, a renda adquirida através da oferta de trabalho, deve ser maior ou igual às despesas incorridas em consumo para o consumidor representativo de cada economia local i , tal que $i \in \{a, b\}$, de modo que a simetria entre as regiões implica que o raciocínio vale sob o ponto de vista de ambas jurisdições. Esta expressão pode igualmente ser vista como a fronteira de possibilidade de produção da i -ésima região ou como a condição de equilíbrio na balança comercial entre as duas regiões.

Assim o Equilíbrio de Mercado Regional (EMR) em cada uma das jurisdições pode ser definido como as escolhas ótimas de consumo e de oferta de trabalho dos cidadãos que sejam compatíveis com as suas restrições de orçamento impostas (3), dados os níveis de t^i, t^j e R^i , determinados pelas autoridades fiscais. Ou de modo formal, um Equilíbrio de Mercado Regional (EMR) é a solução de

$$\text{Max } U^i(Q_i^i, Q_j^i, X_i^i, X_j^i, R^i)$$

³⁸ O valor do fator trabalho é tomado como numerário, de modo que a oferta de trabalho equivale diretamente à renda auferida.

Sujeito a

- a) (1), (2) e (3)
- b) $Q_i^i, Q_j^i \geq 0, X^i \leq 0$;
- c) R^i, t^i, t^j constantes.

$$\forall i, j \in \{a, b\}, i \neq j$$

De acordo com os valores assumidos pelas variáveis Q_i^i e Q_j^j na solução do problema acima, três tipos de equilíbrios podem emergir nas economias de cada região, sendo indexados por $\theta^i = I, II$ ou III , como segue:

Tabela 15: Tipos de Equilíbrios no Mercado Regional do modelo

Índice	Condição e tipo de EMR
$\theta^i = I$	Se $Q_i^{i*} > 0$ e $Q_j^{i*} = 0$, tem-se um equilíbrio autárquico;
$\theta^i = II$	Se $Q_i^{i*} > 0$ e $Q_j^{i*} > 0$, tem-se um equilíbrio misto;
$\theta^i = III$	Se $Q_i^{i*} = 0$ e $Q_j^{i*} > 0$, tem-se um equilíbrio sem produção.

Elaboração própria, a partir de Mintz e Tulkens (1986)

As condições de primeira ordem para este problema permitem caracterizar os três tipos de equilíbrio das economias regionais de forma simples, em função dos preços e alíquotas em ambas regiões, além dos custos marginais de transporte, de modo que um equilíbrio é sempre caracterizado por

$$\frac{\partial U^i}{\partial Q^i} - \frac{\partial U^i}{\partial X^i} [\min\{p^i + t^i; p^j + t^j + \tau_j^{i'}(Q_j^{i*})\}] = 0 \quad (4)$$

Um equilíbrio autárquico ($\theta^i = I$) é então caracterizado quando,

$$p^i + t^i \leq p^j + t^j + \tau_j^i(0) \quad (5)$$

Pois se os custos de importar a mercadoria privada forem sempre maiores do que os preços na própria jurisdição i , então não existe incentivo ao comércio por parte desta região – embora os consumidores da outra região ainda possam ter incentivo a importar mercadorias de i , dependendo das características da função $\tau_j^i(\cdot)$.

Um equilíbrio misto, ocorre quando as condições de produção dadas pelos custos das firmas e pelas alíquotas tributárias implicam que,

$$p^i + t^i > p^j + t^j + \tau_j^i(0) \quad (6)$$

Nessas condições, as famílias estabelecidas em i importam o bem privado da região j até que o custo marginal da importação se iguale aos custos de realizar as compras internamente, respeitando a condição (4). O consumo interno torna-se um resíduo, determinado pela diferença $Q^i - Q_j^{i*}$, de acordo com (1).

A terceira e última possibilidade para o EMR da região i , ocorre quando toda a demanda pelo bem privado nessa região é importada, sem que os custos marginais de realizar as compras por importação alcancem o nível da despesa marginal da compra interna, de modo que,

$$p^i + t^i > p^j + t^j + \tau_j^{i'}(Q_j^{i*}) \quad (7)$$

Diante de tais condições, (1) implica que o consumo interno da região i iguala-se a zero, e como não há incentivo para importações por parte dos consumidores estabelecidos em j , não há produção por parte das firmas na jurisdição i .

Os três tipos de equilíbrio nos mercados regionais (EMR) de cada jurisdição, podem, portanto, induzir a cinco tipos de regimes³⁹ para essa economia de duas regiões como um todo, como pode ser visto na tabela 2.

Tabela 16: Possíveis regimes para a economia no modelo de Mintz e Tulkens

Regime ⁴⁰ (indexado por r)	RME na região i	RME na região j
$r = 1$	$\theta^i = I$	$\theta^i = I$
$r = 2$	$\theta^i = I$	$\theta^i = II$
$r = 3$	$\theta^i = II$	$\theta^i = I$
$r = 4$	$\theta^i = I$	$\theta^i = III$
$r = 5$	$\theta^i = III$	$\theta^i = I$

Elaboração própria a partir de Mintz e Tulkens (1986, p. 458).

É importante perceber que as combinações de RMEs estabelecidos em cada jurisdição condicionam os efeitos de políticas tributárias e fiscais destas. Em um regime plenamente autárquico ($r = 1$), por exemplo, não se pode esperar que quaisquer alterações nas políticas tributárias e fiscais, levados a cabo pelo governo de uma jurisdição, tenha impacto sobre o equilíbrio estabelecido na outra jurisdição, dado que $\partial Q^j / \partial t^i = 0$. Em um

³⁹ Os regimes possíveis se reduzem a cinco, e não nove, porque a ocorrência simultânea dos equilíbrios do tipo $\theta = II$, ou $\theta = III$, em ambas regiões, implicaria que ambos apresentam saldo comercial positivo simultaneamente, o que seria uma contradição, violando as condições básicas do modelo.

⁴⁰ Note que, como usual, os regimes estão indexados do ponto de vista da região i .

regime semi-autárquico, aonde uma região importa parte do seu consumo e a outra apresenta um RME autárquico ($r = 2,3$), aumentos da carga tributária interna na região que apresenta um RME misto, reduzem consumo, mas elevam as importações em detrimento do consumo de bens internos; por outro lado, a região exportadora pode exportar tributos, permitindo impor parte do ônus de financiar a oferta do bem público em seu território sobre os consumidores de outras regiões.

O bem público ofertado pelo governo de uma região pode ter qualquer efeito sobre o consumo interno, dado o nível de generalidade do modelo⁴¹. E logicamente a carga tributária de uma jurisdição cujo mercado interno se encontre em um EMR do tipo $\theta = III$ é irrelevante, pois sem produção não há receita tributária e nem oferta de bens públicos.

A escolha, por parte dos governos, de suas alíquotas tributárias, serão o fator determinante que induzirá o regime sob o qual a economia operará, visto que as condições de produção e as funções de transporte de ambas regiões são dadas exógenamente. Dado o conjunto $T = \{(t^i, t^j) | t^i \geq 0, t^j \geq 0\}$ de alíquotas tributárias factíveis, devem, portanto, existir cinco subconjuntos de pares de alíquotas de modo que as condições essenciais para separar o espaço de pares de alíquota $(t^i, t^j) \in T = \mathfrak{R}_+^2$ nas cinco regiões, podem ser deduzidas a partir de (4). A figura 1 permite visualizar, em um plano cartesiano, uma possível configuração do espaço dos pares de alíquotas.

As cinco regiões⁴² são denotadas por T_r , aonde o subscrito $r \in \{1,2,3,4,5\}$ denota o regime da economia determinado pelo par de alíquotas. Assim, por exemplo, o espaço de pares de alíquotas (t^i, t^j) que induzem o regime $r = 1$, são denotados por T_1 .

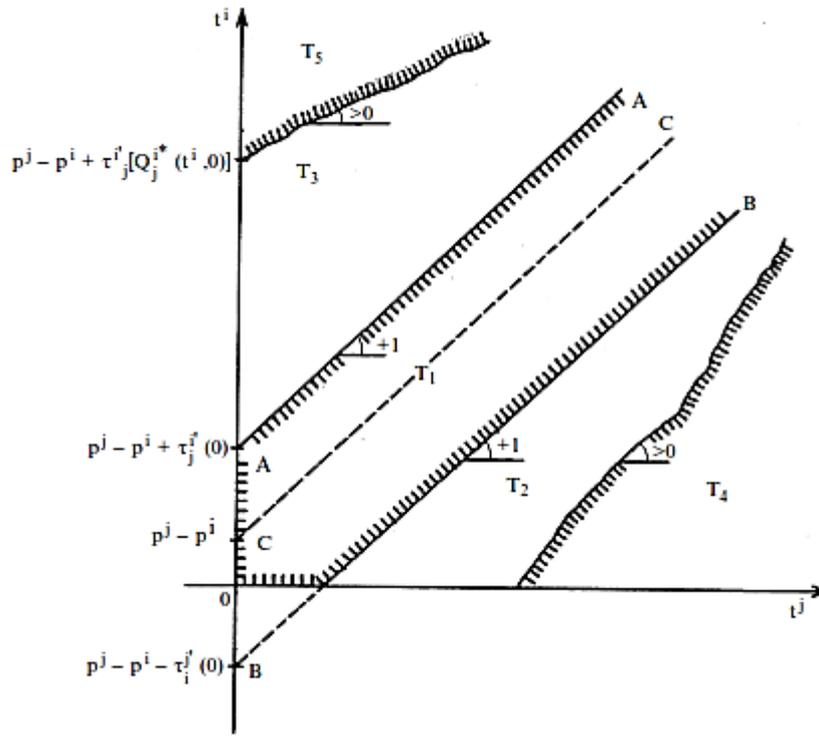
Diante de tais condições, os governos determinam suas respectivas políticas de dispêndio e tributárias visando maximizar o bem-estar em sua região, o que os obriga a levar em consideração a política tributária alheia⁴³ e o EMR em que sua economia local está operando.

⁴¹ Para definir tais efeitos – ou seja, as derivadas parciais do consumo do bem privado em relação a R – faz-se necessário definir o grau de complementariedade ou substituíbilidade entre o bem público e privado.

⁴² As condições sob as quais o modelo é estabelecido, em especial as suposições sobre a função utilidade $U(\cdot)$ e a função custo de transporte $\tau(\cdot)$, implicam que os cinco subconjuntos de T são convexos, de modo que as quatro fronteiras entre as regiões são contínuas e definem perfeitamente os cinco subconjuntos, sem que haja “saltos”. Para uma caracterização completa e formal de T e seus subconjuntos, ver Mintz e Tulkens (1986, p. 458 – 460).

⁴³ No modelo analisado, a política de dispêndio da jurisdição alheia não tem qualquer importância para as escolhas fiscais dos governos, esse resultado é reconhecidamente surpreendente para os autores (MINTZ e TULKENS, 1986, p. 457).

Figura 11: O espaço de alíquotas factíveis



Fonte 1: Extraído de Mintz e Tulkens (1986 p. 459)

Assim, seja V^i a função utilidade indireta do consumidor representativo estabelecido em i , tal que

$$V^i(t^i, t^j, R^i) \equiv U^i[Q^i(t^i, t^j, R^i), X^i(t^i, t^j, R^i), R^i] \quad (8)$$

Aonde o consumo do bem privado e de lazer equivalem às funções:

$$Q^i(\cdot) = Q_i^i(t^i, t^j, R^i) + Q_j^i(t^i, t^j) \quad (9)$$

$$X^i(\cdot) = -[(p^i + t^i)Q_i^i(t^i, t^j, R^i) + (p^j + t^j)Q_j^i(t^i, t^j) + \tau_j^i(Q_j^i(t^i, t^j)) + X^i] \quad (10)$$

Então, dado t^j , um ótimo fiscal para a região i é a escolha fiscal (t^{i*}, R^{i*}) que satisfaz:

$$\text{Max } V^i(t^i, t^j, R^i)$$

Sujeito a

$$\text{a) } t^i[Q_i^i(t^i, t^j, R^i) + Q_j^i(t^i, t^j)] \geq R^i \quad (11.1)$$

$$b) t^i \geq 0, R^i \geq 0 \quad (11.2)$$

$$c) t^j \text{ constante.} \quad (11.3)$$

A solução do problema acima, enfrentado pelas autoridades fiscais em cada jurisdição, de maximizar o bem-estar dos cidadãos através da manipulação dos argumentos t^i e R^i das funções $Q_i^i(\cdot)$, $Q_j^i(\cdot)$ e $Q_i^j(\cdot)$, precisa levar em consideração que tais funções se comportam de forma diferenciada sob os diferentes regimes à que a economia é induzida pelas escolhas fiscais de cada governo. Desse modo, a solução completa do problema exige a formulação de quatro⁴⁴ lagrangianos (L_r^i) factíveis. Para $L_{r=1,3}^i$, ou seja, o caso em que o lagrangiano refere-se aos regimes $r = 1,3$, a solução para a alíquota tributária ótima é a mesma, e equivale a:

$$t^{i*} = \frac{Q_i^i(\cdot)(1-\gamma^i)}{-\left(\frac{dQ_i^i(\cdot)}{dt^i} + \gamma^i Q_i^i(\cdot) \frac{\partial Q_i^i(\cdot)}{\partial R^i}\right)} \quad (12.1)$$

Já para o caso em que a economia se encontra nos regimes $r = 2,4$, a solução do lagrangiano $L_{r=2,4}^i$ implica que a alíquota tributária iguala-se a:

$$t^{i*} = \frac{Q_i^i(\cdot)(1-\gamma^i) + Q_i^j}{-\left(\frac{dQ_i^i(\cdot)}{dt^i} + \frac{dQ_i^j}{dt^i} + \gamma^i Q_i^i(\cdot) \frac{\partial Q_i^i(\cdot)}{\partial R^i}\right)} \quad (12.2)$$

Aonde $\gamma = (\partial U^i / \partial X^i) / (\partial U^i / \partial R^i)$.

As condições de maximização analisadas pelos autores, implicam que a condição (11.1) é sempre satisfeita como uma igualdade, de modo que, uma vez que a alíquota ótima (t^{i*}) tenha sido determinada, a oferta ótima do bem público também o é, e assim a escolha fiscal ótima (t^{i*}, R^{i*}) é univocamente determinada a partir de t^{i*} (MINTZ e TULKENS, 1986, p. 465). A alíquota ótima expressa em (12.1) é assumida caso o par de alíquotas (t^{i*}, t^j) pertença aos subconjuntos T_1 ou T_3 , induzindo a economia aos regimes $r = 1,3$. Tais regimes são caracterizados pela autarquia da região j , de modo que as escolhas fiscais do governo i não podem afeta-la. No cenário em que o par de alíquotas (t^{i*}, t^j) esteja contida nos subconjuntos T_2 ou T_4 , a economia será caracterizada pelos regimes $r = 2,4$, de modo que a região i estará em uma situação de exportadora líquida do bem privado, abastecendo parcial ($r=2$) ou completamente ($r=4$) o mercado da jurisdição j .

⁴⁴ O regime $r=5$ implica a não existência de receitas tributárias e portanto, pela condição (11.1), nem de oferta de bens públicos, tornando inócua a análise das escolhas fiscais, já que o bem estar local é função apenas das escolhas fiscais feitas pela outra região.

Assim, dependendo do regime em que a economia está operando, uma alteração marginal das escolhas fiscais (t^j, R^j) levadas a cabo pelo governo da jurisdição j , podem impactar o bem-estar dos cidadãos na jurisdição i de duas formas:

$$\frac{\partial L_{r=2,4}^i}{\partial t^j} = \psi^i t^i \frac{\partial Q_i^j}{\partial t^j} > 0 \quad (13.1)$$

$$\frac{\partial L_{r=3}^i}{\partial t^j} = \psi^i t^i \frac{\partial Q_i^i}{\partial t^j} - \frac{\partial U^i}{\partial t^j} Q_j^i \leq 0 \quad (13.2)$$

Aonde o subscrito r do lagrangiano L_r^i refere-se ao regime em que a economia está atuando, e ψ^i ao multiplicador Kuhn-Tucker associado à tal lagrangeano.

Quando a jurisdição i é uma exportadora líquida do bem privado ($Q_i^j > 0$) – o que ocorre nos regimes $r = 2, 4$ – As externalidades ocasionadas por uma elevação nas alíquotas tributárias de j , impactam positivamente o bem-estar dos consumidores em i . Tal efeito é inequívoco e causado porque um aumento de exportações das firmas estabelecidas em i para consumidores da região j (que substituem bens locais por importados) ampliam a base tributária daquele, e permite que os cidadãos da região i financiem um aumento na oferta do bem público R^i sem ônus adicional. O efeito reverso é observado caso haja uma redução nas alíquotas de j , pois parte da base tributária é redistribuída da jurisdição i para a jurisdição j , na medida em seus consumidores substituem bens importados por locais.

Quando a economia se encontra no regime $r = 3$, de modo que a região i é uma importadora líquida do bem privado, um aumento na carga tributária da região exportadora também amplia sua base tributária – pois os consumidores locais substituem parte de suas importações por compras da indústria local. Entretanto, como pode ser visto na equação (13.2), nessas condições existe um outro efeito, que impacta negativamente o bem-estar na jurisdição i , pois a região exportadora (j) impõe parte do ônus tributário do financiamento do bem público R^j à região importadora, caracterizando uma *exportação de tributos*. Os efeitos líquidos sobre o bem-estar da região importadora dependerão de qual efeito é mais intenso.

Podemos agora, no contexto do modelo até aqui desenvolvido, ponderar sobre o fenômeno da competição fiscal como um fenômeno que se traduz na existência de interação estratégica entre os governos das duas regiões. Na medida que estes buscam adotar medidas que elevem o bem-estar em seu território, precisam levar em consideração os efeitos das escolhas do outro governo.

Neste cenário, as decisões simultâneas e interdependentes de ambos os governos podem ser modeladas como um jogo. Este é jogado entre os governos das jurisdições $i = \{a, b\}$ no qual o *payoff* de cada jogador é dado pelo bem-estar em sua região, e seus instrumentos são a alíquota local (t^i) e o nível de despesa local no bem público (R^i). No contexto de tal jogo não-cooperativo, qualquer equilíbrio estável na economia será caracterizado por um equilíbrio do Nash, aonde as escolhas fiscais do governo de cada jurisdição sejam simultaneamente ótimas – dado as escolhas da outra jurisdição. Tal condição é chamada pelos autores de Equilíbrio Fiscal Não Cooperativo (EFNC).

Como os níveis escolhidos de cada instrumento são determinados univocamente pelo outro, dado a condição 11.1 e a concavidade das preferências dos consumidores em ambas regiões, pode-se utilizar as alíquotas como a única variável estratégica relevante. Assim o *payoff* do jogador i pode ser definido como:

$$W^i(t^i, t^j) = \max \min L_r^i(t^i, t^j, R^i, \psi_r^i), \quad r = 1, \dots, 5 \quad (14)$$

Desse modo, para uma economia que consiste em duas regiões a e b , o Equilíbrio Fiscal Não Cooperativo (EFNC) é definido como um equilíbrio de Nash, em que as escolhas em relação ao par de alíquotas (t^{a*}, t^{b*}) maximizem simultaneamente o *payoff* de ambas regiões. Graficamente o EFNC será caracterizada por um ponto da função de melhor resposta f , que associa para cada região, a alíquota ótima dado a decisão tomada pelo governo da outra região, tal que $f: T \rightarrow T; (t^a, t^b) \rightarrow [t^{a*} = f^a(t^b); t^{b*} = f^b(t^a)]$. Assim o EFNC é um par de alíquotas (t^{a*}, t^{b*}) definida no espaço T das alíquotas factíveis, tal que, $t^{a*} = f^a(t^{b*})$ e $t^{b*} = f^b(t^{a*})$, e as funções f^a e f^b são entendidas como funções de reação fiscal (MINTZ e TULKENS, p.466).

Curvas de reação fiscal não podem ser definidas para pares de alíquotas que induzam a economia aos regimes $r = 1, 4, 5$. No regime $r = 1$, as regiões são autárquicas, e suas economias não interagem, de modo que não se fazem presentes externalidades fiscais

necessárias para que os efeitos das decisões dos governos locais sejam interdependentes. No caso dos regimes $r = 4, 5$ toda a produção da economia se concentra em uma região, de modo que a base tributária responde à estímulos apenas dessa mesma região.

Nos regimes $r = 2, 3$ ocorrem as circunstâncias necessárias para emergência das interações estratégicas. Embora uma jurisdição possa ser exportadora líquida para a outra, concentrando maior parte da produção em seu território, a base tributária está de alguma forma dispersa entre as duas regiões. Nesse contexto, governos locais racionais, providos de informação e que busquem maximizar o bem-estar em sua jurisdição fixariam suas alíquotas (ou outros instrumentos fiscais) levando em consideração as escolhas dos governos vizinhos (ou de quaisquer afetem o bem-estar local). A situação em que ambas regiões exibem produção econômica local é claramente o caso mais próximo da realidade empiricamente observada, contribuindo para que se possa esperar a emergência da competição fiscal como algo comum em um contexto federativo cujo arranjos fiscais não promovam suficiente incentivos à coordenação.

ANEXO C – Resultados detalhados das regressões

Modelo 0 – Modelo dinâmico estimado por *Least Squares Dummy Variables*

```

Fixed-effects (within) regression                Number of obs   =       729
Group variable: UNI_EST                         Number of groups =        27

R-sq:  within = 0.7051                          Obs per group:  min =        27
         between = 0.8147                          avg =       27.0
         overall = 0.7520                          max =        27

corr(u_i, Xb) = -0.0969                          F(7,26)         =       215.59
                                                Prob > F         =        0.0000

```

(Std. Err. adjusted for 27 clusters in UNI_EST)

aliq	Coef.	Robust Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
aliq L1.	.6614307	.0439529	15.05	0.000	.5710841	.7517773
desp_soc_pc	8.81e-06	5.09e-06	1.73	0.095	-1.66e-06	.0000193
desp_infra_pc	.0000155	6.65e-06	2.33	0.028	1.85e-06	.0000292
IMB	-.0430677	.008816	-4.89	0.000	-.0611893	-.0249461
base	.0005888	.0001734	3.40	0.002	.0002324	.0009451
informal	.0001691	.0000895	1.89	0.070	-.0000149	.0003531
ano_eleitoral	-.0011397	.0016079	-0.71	0.485	-.0044447	.0021653
_cons	.0217526	.0087692	2.48	0.020	.0037273	.039778
sigma_u	.00684083					
sigma_e	.00979995					
rho	.32762698 (fraction of variance due to u_i)					

Modelo 2.C – Espacial Autorregressive Model. MPE: matriz de distância inversa normalizada.

SAR with spatial fixed-effects Number of obs = 729

Group variable: UNI_EST Number of groups = 27

Time variable: ano Panel length = 27

R-sq: within = 0.7066

between = 0.8777

overall = 0.7446

Mean of fixed-effects = -0.0054

Log-pseudolikelihood = 2456.3257

(Std. Err. adjusted for 27 clusters in UNI_EST)

aliq	Coef.	Robust Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
Main						
aliq						
L1.	.4959858	.0385828	12.86	0.000	.4203649	.5716068
desp_soc_pc	7.24e-06	3.04e-06	2.38	0.017	1.27e-06	.0000132
desp_infra_pc	.0000222	6.43e-06	3.45	0.001	9.61e-06	.0000348
IMB	-.0316525	.0073912	-4.28	0.000	-.046139	-.0171661
base	.0000835	.0001441	0.58	0.562	-.000199	.000366
informal	.0002612	.0000968	2.70	0.007	.0000715	.000451
ano_eleitoral	.0043529	.0012157	3.58	0.000	.0019703	.0067355
Spatial						
rho	.5002176	.0426705	11.72	0.000	.4165849	.5838503
Variance						
sigma2_e	.0000704	.000014	5.04	0.000	.000043	.0000977
Direct						
desp_soc_pc	7.66e-06	3.39e-06	2.26	0.024	1.02e-06	.0000143
desp_infra_pc	.0000229	7.00e-06	3.27	0.001	9.14e-06	.0000366
IMB	-.0326389	.0072612	-4.49	0.000	-.0468706	-.0184072
base	.0001028	.0001443	0.71	0.476	-.0001799	.0003855
informal	.0002954	.0000975	3.03	0.002	.0001043	.0004866
ano_eleitoral	.0044209	.001235	3.58	0.000	.0020003	.0068414
Indirect						
desp_soc_pc	7.73e-06	4.46e-06	1.73	0.083	-1.01e-06	.0000165
desp_infra_pc	.0000219	7.75e-06	2.83	0.005	6.74e-06	.0000371
IMB	-.0315095	.0095422	-3.30	0.001	-.050212	-.0128071
base	.0000854	.0001362	0.63	0.531	-.0001816	.0003524
informal	.0002875	.0001191	2.41	0.016	.000054	.0005209
ano_eleitoral	.0043194	.0016031	2.69	0.007	.0011774	.0074613
Total						
desp_soc_pc	.0000154	7.78e-06	1.98	0.048	1.48e-07	.0000306
desp_infra_pc	.0000448	.0000142	3.15	0.002	.000017	.0000726
IMB	-.0641484	.0159695	-4.02	0.000	-.0954482	-.0328487
base	.0001882	.0002791	0.67	0.500	-.0003588	.0007353
informal	.0005829	.0002111	2.76	0.006	.0001692	.0009966
ano_eleitoral	.0087403	.0027594	3.17	0.002	.0033319	.0141486

Ho: difference in coeffs not systematic chi2(8) = 0.84 Prob>=chi2 = 0.9991

Modelo 3.D – Espacial Durbin Model. MPE: matriz de contiguidade normalizada.

SDM with spatial fixed-effects Number of obs = 729

Group variable: UNI_EST Number of groups = 27

Time variable: ano Panel length = 27

R-sq: within = 0.7074

between = 0.7552

overall = 0.7248

Mean of fixed-effects = 0.0063

Log-pseudolikelihood = 2408.0271

(Std. Err. adjusted for 27 clusters in UNI_EST)

aliq	Coef.	Robust Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
Main						
aliq						
L1.	.5297077	.0444438	11.92	0.000	.4425995	.6168159
desp_soc_pc	7.06e-06	3.33e-06	2.12	0.034	5.37e-07	.0000136
desp_infra_pc	.0000186	6.67e-06	2.78	0.005	5.48e-06	.0000316
IMB	-.0349341	.006571	-5.32	0.000	-.047813	-.0220552
base	.000224	.0001291	1.73	0.083	-.0000291	.0004771
informal	.0001673	.0000875	1.91	0.056	-4.21e-06	.0003387
ano_eleitoral	.0015107	.0012137	1.24	0.213	-.0008682	.0038896
Wx						
desp_infra_pc	-4.33e-07	.0000104	-0.04	0.967	-.0000208	.0000199
Spatial						
rho	.3699725	.0494899	7.48	0.000	.2729741	.466971
Variance						
sigma2_e	.0000796	.0000146	5.47	0.000	.000051	.0001081
Direct						
desp_soc_pc	7.65e-06	3.73e-06	2.05	0.040	3.33e-07	.000015
desp_infra_pc	.0000194	7.92e-06	2.45	0.014	3.85e-06	.0000349
IMB	-.036646	.0065555	-5.59	0.000	-.0494945	-.0237974
base	.000244	.000133	1.83	0.067	-.0000168	.0005047
informal	.000193	.0000903	2.14	0.033	.000016	.00037
ano_eleitoral	.0016594	.0012238	1.36	0.175	-.0007392	.004058
Indirect						
desp_soc_pc	4.24e-06	2.51e-06	1.69	0.091	-6.78e-07	9.16e-06
desp_infra_pc	9.33e-06	.0000157	0.59	0.553	-.0000215	.0000402
IMB	-.0193275	.0044893	-4.31	0.000	-.0281263	-.0105287
base	.0001261	.0000688	1.83	0.067	-8.70e-06	.000261
informal	.0001083	.0000625	1.73	0.083	-.0000142	.0002307
ano_eleitoral	.000905	.000706	1.28	0.200	-.0004787	.0022887
Total						
desp_soc_pc	.0000119	6.17e-06	1.93	0.054	-1.98e-07	.000024
desp_infra_pc	.0000287	.000022	1.30	0.192	-.0000144	.0000718
IMB	-.0559735	.0099524	-5.62	0.000	-.0754799	-.036467
base	.0003701	.0001989	1.86	0.063	-.0000197	.00076
informal	.0003013	.0001512	1.99	0.046	5.02e-06	.0005976
ano_eleitoral	.0025644	.0019157	1.34	0.181	-.0011902	.006319

Ho: difference in coeffs not systematic chi2(9) = 4.75 Prob>=chi2 = 0.8556