

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ECONOMIA  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

LUIS GUILHERME ALHO BATISTA

**ANÁLISE DAS INTERAÇÕES HORIZONTAIS SOBRE A ADOÇÃO DE  
INCENTIVOS FISCAIS À INDUSTRIALIZAÇÃO POR MUNICÍPIOS**

Brasília/DF

2014

LUIS GUILHERME ALHO BATISTA

**ANÁLISE DAS INTERAÇÕES HORIZONTAIS SOBRE A ADOÇÃO DE  
INCENTIVOS FISCAIS À INDUSTRIALIZAÇÃO POR MUNICÍPIOS**

Monografia de Conclusão de Curso  
apresentada à Universidade de Brasília como  
exigência para obtenção do título de Bacharel  
em Ciências Econômicas.

Orientador: Rafael Terra de Menezes

Brasília/DF

2014

LUIS GUILHERME ALHO BATISTA

**ANÁLISE DAS INTERAÇÕES HORIZONTAIS SOBRE A ADOÇÃO DE  
INCENTIVOS FISCAIS À INDUSTRIALIZAÇÃO POR MUNICÍPIOS**

Monografia de Conclusão de Curso  
apresentada à Universidade de Brasília como  
exigência para obtenção do título de Bacharel  
em Ciências Econômicas.

Aprovada em 15/08/2014.

BANCA EXAMINADORA

---

Rafael Terra de Menezes

Orientador

---

Ana Carolina Pereira Zoghbi

Convidada

Às memórias de Dioliro da Silva Batista e  
Iolanda Carmem Fiorotti Silva.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor Rafael Terra de Menezes pela orientação e pelos conhecimentos passados de econometria espacial. Agradeço à professora Ana Carolina Pereira Zoghbi pelos comentários construtivos ao trabalho. Agradeço também a três colaboradores anônimos que contribuíram para a revisão ortográfica e gramatical deste trabalho.

Agradeço aos professores Flávio Versiani, Geovana Bertussi, Adriana Amado e Maria Eduarda Tannuri-Pianto, pela excelente experiência proporcionada nestes últimos cinco anos de monitorias e pesquisas.

Agradeço ao Eduardo Chikusa e ao Gabriel Braga, por acreditarem no meu potencial quando eu ainda estava no começo da graduação. Agradeço também ao professor Ricardo Ruiz, à Leticiá Hecktheuer, ao Gabriel Barros e à Marcella de Oliveira pela confiança depositada em mim e pela oportunidade de trabalhar em uma equipe de excelência.

Agradeço às equipes da monitoria de Introdução à Economia de 2009 a 2013, por me mostrarem o valor da dedicação e a importância de se apaixonar por aquilo que se faz. Agradeço também às equipes das edições da Simulação das Nações Unidas de 2011 e 2012 e do Americas Model United Nations de 2011, 2012 e 2013, pelo companheirismo e compromisso que, diante os inúmeros desafios, construiu sonhos em realidade.

Agradeço a todo o apoio da minha família; aos meus pais, pela confiança e por todo o aprendizado; aos meus irmãos, Alexandre, Clarissa, Gabriel, Giovanna e Lucca, pelo carinho e pela compreensão; aos meus avós, pelos valiosos ensinamentos e pelos sorrisos inesgotáveis; e à Cláudia, ao Paulo André e à Anne, pela amizade e pelos conselhos inesgotáveis.

Agradeço também aos meus amigos, pelas lembranças inesquecíveis e por me apoiarem nos momentos de maior dificuldade.

Sou eternamente grato à vocês, obrigado.

*“Let your joy be in your journey – not in some  
distant goal”*

*(Tim Cook)*

## RESUMO

A importância dos municípios brasileiros na provisão de bens públicos é desprezada diante dos poucos estudos referentes ao assunto disponíveis na literatura. Assim, sabendo-se que a configuração das políticas municipais considera, dentre um rol de fatores, o comportamento dos agentes públicos de outros municípios, este trabalho analisa influência de políticas municipais de incentivo fiscal à industrialização nas decisões semelhantes adotadas por municípios vizinhos. Para realizar esta estimativa, utiliza-se a econometria espacial em uma base de dados elaborada a partir de características políticas, geográficas e socioeconômicas coletadas entre 2002 e 2009 dos 5.565 municípios brasileiros. A matriz de ponderação da interação espacial entre os municípios é baseada em aspectos geográficos. Os resultados apresentam consistência no fator de influência espacial, apontando direção positiva para a concorrência entre municípios na adoção de incentivos fiscais para atração de empreendimentos industriais entre 2007 e 2008. Interpreta-se também dos resultados correlação positiva entre estes incentivos e o nível de urbanização dos municípios. Por fim, sugere-se o aprofundamento de estudos na área.

Palavras-chave: incentivos fiscais, interação horizontal, econometria espacial.

## ABSTRACT

The importance of municipalities in the provision of public goods is despised on the few studies on the subject available in the literature. Thus, knowing that the setting of municipal public policies considers, among a list of factors, the behavior of public officials from other municipalities, this paper analyzes the influence of municipal tax incentive policies for industrialization in similar decisions made by neighboring municipalities. To perform this estimation, we use the spatial econometrics in a database drawn from political, geographical and socioeconomic characteristics collected between 2002 and 2009 of the 5,565 Brazilian municipalities. The weighting matrix of spatial interaction among municipalities is based on geography. The results show consistency in the spatial influence factor, positive direction pointing to the competition between municipalities to adopt tax incentives to attract industrial enterprises between 2007 and 2008. The results shows positive correlation between these incentives and the level of urbanization municipalities. Finally, we suggest further studies in the area.

Keywords: tax incentives, horizontal interaction, spatial econometrics.



**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1 – Interações verticais vs. interações horizontais .....	2
Figura 2 – Número de incentivos fiscais e localização de municípios com predominância da indústria no setor formal (Região Nordeste) .....	41
Figura 3 – Número de incentivos fiscais e localização de municípios com predominância da indústria no setor formal (Região Sul) .....	41
Figura 4– Número de incentivos fiscais e localização de municípios com predominância da indústria no setor formal (Região Norte).....	42
Figura 5 – Número de incentivos fiscais e localização de municípios com predominância da indústria no setor formal (Região Sudeste) .....	43
Figura 6 – Número de incentivos fiscais e localização de municípios com predominância da indústria no setor formal (Região Centro-Oeste) .....	44

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Municípios por mecanismo de incentivo utilizado em 2007 e 2008 .....	8
Tabela 2– Municípios por tipo de empreendimento beneficiado em 2007 e 2008.....	9
Tabela 3 – Descrição das variáveis.....	20
Tabela 4 – Estatísticas Descritivas .....	23
Tabela 5 – Resultados.....	26
Tabela 6 – Resultados para nova configuração da matriz de pesos.....	37

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AM	Amazonas
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
DF	Distrito Federal
GMM-2SLS	Método de Momentos Generalizados de Mínimos Quadrados em Dois Estágios
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPTU	Imposto sobre Propriedade Predial e Territorial Urbana
ISS	Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
MS	Ministério da Saúde
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
MUNIC	Pesquisa de Informações Básicas Municipais
MV	Máxima Verossimilhança
PIB	Produto Interno Bruto
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
SAR	Modelo Espacial Auto regressivo
SARAR	Modelo Espacial Auto regressivo com Perturbações Auto regressivas
SP	São Paulo
SUS	Sistema Único de Saúde
TSE	Tribunal Superior Eleitoral
UF	Unidade Federativa
VI	Variáveis Instrumentais

**LISTAS DE EQUAÇÕES**

Equação 1 .....	12
Equação 2 .....	12
Equação 3 .....	13
Equação 4 .....	16
Equação 5 .....	19

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2 OS INCENTIVOS FISCAIS À INDUSTRIALIZAÇÃO NO FEDERALISMO FISCAL BRASILEIRO .....</b>	<b>4</b>
2.1 Cenário institucional orçamentário dos municípios brasileiros .....	5
2.2 Cenário dos incentivos fiscais adotados à nível municipal em 2007 e 2008.....	6
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>10</b>
3.1 Da econometria espacial aplicada a interações estratégicas .....	11
3.2 Da formalização da interação entre municípios na adoção de incentivos fiscais à industrialização .....	12
3.2.1 Critérios de ponderação espacial e elaboração da matriz de pesos.....	14
3.3 Dos possíveis métodos para estimativa do modelo .....	16
3.3.1 Endogeneidade da variável dependente .....	16
3.3.2 Dependência espacial do termo de erro .....	17
3.3.3 Possibilidade de correlação entre a matriz de características e o termo de erro .....	18
3.4 Da estimativa do modelo de interações estratégicas .....	18
<b>4 DADOS E VARIÁVEIS.....</b>	<b>20</b>
4.1 Descrição das variáveis.....	20
4.2 Estatísticas descritivas .....	23
<b>5 RESULTADOS .....</b>	<b>25</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>33</b>
<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>37</b>
<b>ANEXO A – Representação demográfica das variáveis “Indicador de incentivos” e “Predomínio emprego industrial” .....</b>	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Consolidado pela academia norte-americana no final do século XX, o estudo da econometria espacial aplicada tem sido aprofundado pelos teóricos brasileiros na última década. Apesar da existência de inúmeras divergências dentre o rol de publicações sobre esse tema, é hegemônico o posicionamento da existência de interações entre os agentes públicos que constituem modelos de federalismo fiscal como o brasileiro.

No caso brasileiro, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE – (2008, p. 09) adota a ideia de que os centros da rede urbana são definidos por um “sistema de relações horizontais, não hierárquicas, de complementaridade e cooperação.” (CAMAGNI; SALONE, 2013) As interações entre os municípios acabam por reforçar a influência entre essas esferas de governo nas decisões dos agentes públicos, complementando os fatores que pautam essas escolhas. O estudo dessas interações analisa a influência de posicionamentos adotados por agentes públicos, dentro de uma determinada área, sobre as decisões de outros agentes, vizinhos a eles, referentes ao mesmo tema.

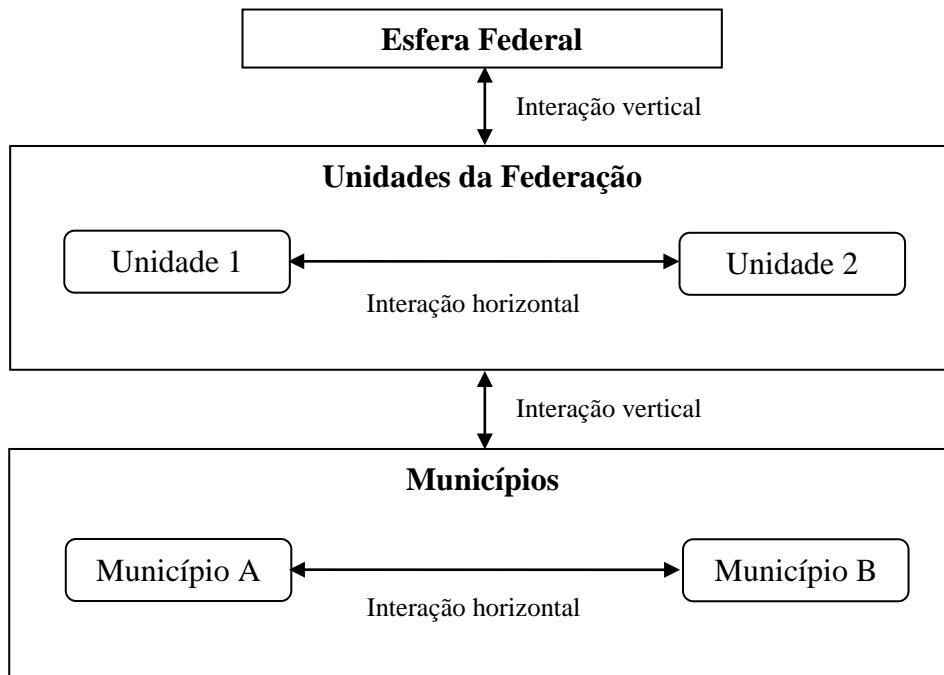
Conforme Mattos e Politi (2012, p. 61), “decisões de diferentes unidades dentro de uma mesma esfera de governo [...] podem afetar as escolhas de outras unidades.” Esses agentes, quando alocados na mesma esfera governamental, exercem interações horizontais entre si. Ainda, a configuração do federalismo fiscal brasileiro permite que esferas de governo distintas entre si exerçam influência para alterar os tributos que incidem sobre a mesma base fiscal (ESTELLER-MORÉ, SOLÉ-OLLÉ, 2001).

Quando percebidas interações entre agentes de diferentes esferas governamentais, tem-se um caso de interações verticais. Mattos e Politi (2012 apud DAHLBY, 1996, p. 61 – 62) também abordam essa questão, afirmando que

[...] as decisões do governo central, no caso federal, podem influenciar as escolhas de unidades políticas de outras esferas de governo [...]. Em economia do setor público, o caso no qual diferentes esferas de governo podem alterar a estrutura tributária que incide sobre uma mesma base de arrecadação é denominado coexistência tributária, ou coocupação de base.

Apresenta-se abaixo, na figura 1, esquema que retrata a distinção entre as interações vertical e horizontal:

Figura 1 – Interações verticais vs. interações horizontais



Fonte: elaboração própria

As interações horizontais indicadas acima costumam ser classificadas em três tipos: (i) a competição por recursos ou competição tributária<sup>1</sup>; (ii) o transbordamento fiscal; e (iii) a competição política<sup>2</sup> (MATTOS; POLITI, 2012). Apesar da existência de certa relação entre os três tipos de interações, este trabalho foca especificamente em situações as quais se aplicam ao conceito de transbordamento, o qual define que as escolhas de uma jurisdição são pautadas com base na política adotada por esferas de governo próximas.

Oates e Schwab (1988) apontam estudos que avaliam o impacto gerado por essas interações provenientes da competição intergovernamental nas finanças públicas por meio de duas linhas de pensamento: (i) a que visualiza a competição como positiva para os agentes

<sup>1</sup> No que se referem à competição tributária, Mattos e Politi (2012 apud Revelli, 2005; Brueckner, 2003; Wilson, 1999, p. 65) afirmam que “neste caso, [...], a base fiscal das unidades é considerada móvel e as decisões tributárias de outras jurisdições afetam as restrições orçamentárias da unidade original. [...] a função resposta de uma unidade depende das escolhas fiscais das demais jurisdições. [...] o exemplo clássico de competição tributária se dá em torno da concorrência por capital”.

<sup>2</sup> Quanto à competição política, Mattos e Politi (2012 apud Revelli, 2005; Brueckner, 2003; Besley; Case, 1995, p. 65) destacam que “a ideia central desta teoria é que existe informação assimétrica entre os eleitores e os governantes. Os eleitores, [...], como não possuem informações suficientes para avaliar a competência e a honestidade dos seus governantes, comparam as políticas fiscais dos seus estados com as escolhas das unidades vizinhas. Assim, [...], para avaliar a eficiência do seu governo e ajudar a decidir o seu voto, os eleitores de um estado comparam os tributos e os serviços públicos de seus estados com os equivalentes em regiões vizinhas. Por conta de seus aspectos eleitorais, [...], os governantes candidatos à reeleição estariam mais inclinados a participar da competição política em comparação com aqueles que não podem ser reconduzidos ao cargo por alguma limitação legal. Esse fenômeno poderia ser medido por meio da análise das interações estratégicas entre os estados na escolha da sua base fiscal”.

públicos, levando-os a tomarem decisões eficientes; e (ii) a que a enxerga como fonte de distorções no setor público.

Com base nos estudos seminais de Tiebout (1956), a primeira<sup>3</sup> linha de pensamento afirma que a soma da busca pela maximização de ganhos fiscais dos agentes públicos com a existência de perfeita mobilidade de capital entre esferas de governo exerce parcial, se não total, substituição à implementação de restrições ao poder de taxaço do agente público (OATES; SCHWAB, 1988 apud BRENNAN; BUCHANAN, 1980). A segunda escola teórica, por outro lado, apresenta uma série de vertentes argumentativas pautadas na ideia de que a intenção de se industrializar uma jurisdição por meio da redução tarifária local reduziria o nível de receita tributária a níveis abaixo do considerado ótimo, gerando uma “competição suicida” entre as esferas de governo (OATES; SCHWAB, 1988 apud OATES, 1972).

Há também um rol de estudos afirmando que os benefícios dessa competição entre agentes públicos surgem quando as decisões tomadas são alocadas de maneira eficiente entre eles: “quando diferentes esferas de governo ignoram os efeitos de suas decisões tributárias sobre as demais, a carga fiscal tende a ser superior à encontrada no caso de um governo único.” (MATTOS; POLITI, 2012).

Apesar dos inúmeros<sup>4</sup> argumentos encontrados na literatura para se debater a real eficácia da competição fiscal entre agentes públicos, é necessário, antes de se aprofundar nesse assunto, constatar de maneira empírica a existência dessas interações. Mesmo diante do bombardeamento de notícias midiáticas referentes à existência de uma guerra fiscal travada entre esferas de governo brasileiras, há ainda um número reduzido de estudos empenhados em comprovar a existência e a real magnitude dessa interação nas decisões dos agentes públicos. A importância dos municípios brasileiros na provisão de bens públicos e, conseqüentemente, no dinamismo político brasileiro, é desprezada diante dos poucos estudos referentes ao assunto disponíveis na literatura (ESTEVES, 2013).

Sendo assim, este estudo visa constatar a existência de um caso específico de interações horizontais entre municípios brasileiros: a possibilidade de haver competição entre

---

<sup>3</sup> O termo “primeira”, neste caso, refere-se apenas à ordem pela qual as linhas de pensamento foram apresentadas, não caracterizando juízo de valor ou critério de classificação entre ambas.

<sup>4</sup> Cf. Tiebout (1956), Stigler (1957), Break (1967), Oates (1972, 1999, 2005), Cumberland (1979), Advisory Commission on Intergovernmental Relations – ACIR (1981), Gordon (1983), Wilson (1985, 1986, 1996, 1999), Mintz e Tulkens (1986), Mieszkowski e Zodrow (1983, 1986), Oates e Schwab (1988), Case et al. (1993), Besley e Case (1995), Inman e Rubenfield (1996), Keen (1998), Brueckner (2003), Revelli (2005), Besley et al. (2010), Cleary (2007), Devereux et al. (2007), Friedriksson e Manum (2008), Rizzo (2010), Mattos e Politi (2012) e Arvate (2013).



prefeituras na atração de capital privado para suas esferas de governo diante da adoção de incentivos fiscais à industrialização. A intenção é averiguar se as interações horizontais entre os municípios podem ser consideradas fatores relevantes na decisão do agente público, permitindo que, futuramente, sejam estudados os mecanismos que ocasionam o surgimento dessa competição, considerando o grau de sua magnitude e sua relevância para a arrecadação tributária dos municípios brasileiros.

A escolha dos incentivos fiscais como base para a análise das interações entre municípios está no fato de que esses são “ferramentas hábeis para indução econômica, nas modalidades de benefícios que passam a ser concedidos, visando incentivar comportamentos especiais.” (RIBEIRO, 2009, p. 86). Esses incentivos possuem função “extrafiscal”, pois reduzem a atividade fiscal do governo em um determinado setor como mecanismo de estímulo econômico (RIBEIRO, op. cit.). A intenção do agente, ao adotar essa política, é permitir e incentivar um comportamento específico a ser adotado por outro agente. Nesse caso, o agente público busca atrair investimentos privados a partir de concessões e isenções fiscais com o intuito de gerar eficiência econômica com reflexo direto no crescimento.

Este trabalho se estrutura em cinco capítulos além desta introdução. Primeiramente, serão abordados os mecanismos de incentivo fiscal à industrialização utilizados por municípios brasileiros com a intenção de contextualizar o estudo. Em seguida, apresenta-se, de maneira geral, os métodos econométricos mais utilizados para esse tipo de análise, especificando-se o modelo utilizado neste caso. Nos quarto e quinto capítulos são abordadas as variáveis utilizadas para definir a matriz de características dos municípios brasileiros e explicitados os resultados da estimativa do modelo. Por fim, apresenta-se as considerações finais quanto às interações espaciais estudadas no modelo, abordando sugestões para futuros estudos nessa área.

## **2 OS INCENTIVOS FISCAIS À INDUSTRIALIZAÇÃO NO FEDERALISMO FISCAL BRASILEIRO**

O Brasil é uma república federativa com três níveis de governo – federal, estadual e municipal. A esfera estadual é composta por 27 Unidades Federativas – UF – (26 estados e o Distrito Federal – DF –, sede do governo federal), enquanto a esfera municipal se caracterizava, em 2009, por um conjunto de 5.565 municípios. Conforme previsto

na Constituição Federal de 1988, os estados da federação não são subordinados à esfera federal (ARVATE, 2013). Cada esfera de governo possui três poderes independentes entre si, são eles: (i) o legislativo; (ii) o executivo; e (iii) o judiciário.

Enquanto o chefe do poder executivo municipal é o prefeito, o poder legislativo tem suas decisões tomadas na câmara de vereadores, constituída por vereadores e com número de assentos proporcional ao da população do município em que se insere. Tanto o prefeito quanto os vereadores são eleitos para mandatos de quatro anos a partir de um sistema de sufrágio universal.

Para municípios com menos de 200.000 eleitores registrados, o prefeito é eleito por maioria simples. Nos municípios com mais de 200.000 eleitores registrados, a eleição se dá por maioria absoluta dos votos válidos, sendo possível a ocorrência de segundo turno caso esta não seja atingida no primeiro turno. É permitido aos prefeitos, em seu primeiro mandato, concorrerem à reeleição para se manterem por mais quatro anos no poder, havendo o limite de dois mandatos seguidos por prefeito. A eleição dos vereadores ocorre por um sistema proporcional de representação partidária sem limite de reeleição.

Os políticos locais possuem mobilidade entre as esferas de governo, podendo, em outras eleições, se candidatarem para cargos políticos em outros municípios ou nas esferas estadual ou federal, com algumas restrições determinadas em lei.

## **2.1 Cenário institucional orçamentário dos municípios brasileiros**

Os municípios brasileiros possuem relativa independência em relação às outras esferas de governo no que concerne às políticas orçamentárias locais. As prefeituras elaboram as propostas de arrecadação e de gastos e as submetem ao legislativo municipal, que é responsável pela aprovação e pelo acompanhamento delas (ARVATE, op. cit.). Há fortes evidências de que o poder responsável pela adoção de políticas públicas nos municípios é o executivo local (SAMUELS, 1997).

Quanto à provisão de bens públicos, tem-se uma estrutura descentralizada entre as esferas governamentais. As áreas de responsabilidade de cada esfera são apontadas em Terra (2014, p. 09, tradução livre), onde

Os municípios são os principais responsáveis pela provisão de saneamento urbano, conservação de estradas, controle de tráfego, serviços de saúde, regulamentação do uso da terra e ensino fundamental. Os estados provem serviços públicos com foco no

ensino médio, ensino superior, segurança pública, provisão de água e coleta e tratamento de esgoto. O governo federal foca na provisão de serviços em segurança social, energia, defesa, educação superior e políticas públicas ao desenvolvimento.

A importância da autonomia orçamentária e da oferta de bens públicos pelos municípios está no fato de que, caso ocorram barreiras a ela, a competição entre municípios pode ser prejudicada pela influência de outras esferas no que seria, primordialmente, de responsabilidade local (ARVATE, 2013).

Apesar de ser possível segregar as áreas de provisão de bens públicos de cada esfera governamental no Brasil, não há nitidez no que concerne à movimentação dos municípios para a adoção de incentivos fiscais (RIBEIRO, 2009). Assim, analisaremos a seguir as desonerações de receita realizadas pelas prefeituras, como forma de incentivos fiscais, com o intuito de atrair a implementação de empreendimentos em suas esferas de governo.

## **2.2 Cenário dos incentivos fiscais adotados à nível municipal em 2007 e 2008**

O IBGE fornece uma coletânea dados referentes a aspectos socioeconômicos dos municípios brasileiros: a Pesquisa Básica de Informações Municipais – MUNIC –. Em 2009, a MUNIC forneceu dados de todos os 5.565 municípios brasileiros da época. Segundo relatório da Pesquisa,

O aumento das atribuições municipais vem forçando estes entes federados a implementarem uma série de processos de modernização e racionalização de suas máquinas administrativas, cujo objetivo é garantir o efetivo cumprimento das suas crescentes funções. Outro objetivo está na busca de maior sustentabilidade financeira por parte dos municípios, que continuam a depender fortemente das transferências governamentais.

Para tanto, a instituição e informatização de cadastros, cobranças e taxas, e a adoção de mecanismos de incentivo à implantação de empreendimentos são instrumentos que vêm sendo utilizados pelos municípios com o objetivo de garantir maior autonomia financeira. (IBGE, 2010, p. 36).

Por serem desonerações de receita orçamentária pelas prefeituras, esses mecanismos de incentivo à implantação de empreendimentos foram generalizados, neste trabalho, como incentivos fiscais. A intenção primordial dessas isenções está na atração de empresas que possam aquecer a economia do município, reduzindo o desemprego e/ou aumentando o produto interno da região. O IBGE, por meio da MUNIC, discrimina os mecanismos em sete categorias distintas: (i) isenção parcial do Imposto Sobre Propriedade Predial e Territorial Urbana – IPTU –; (ii) isenção total do IPTU; (iii) isenção do Imposto Sobre Serviços de

Qualquer Natureza – ISS –; (iv) isenção de taxas; (v) cessão de terrenos; (vi) doação de terrenos; e (vii) outros. No que se refere às taxas, o IBGE especifica que estas se diferenciam dos impostos por estarem vinculadas a alguma atividade estatal específica e por serem um instrumento tributário (IBGE, 2010).

As desonerações de IPTU são destacadas na MUNIC pois, conforme constatado pelo IBGE, sua cobrança em um município está diretamente relacionada ao aumento de população na jurisdição. Analisando-se os dados levantados pela Pesquisa, a adoção de incentivos fiscais apresenta relação direta com o tamanho da população. 49,3% dos municípios com menos de 20.001 habitantes adotaram incentivos fiscais em 2007 e 2008, enquanto, para o mesmo período, 92,5% dos municípios com população maior que 500.000 pessoas adotaram esses mecanismos (IBGE, op. cit.).

Uma das preocupações apontadas pelo IBGE quanto à adoção de mecanismos de incentivo à implementação de empreendimentos por municípios brasileiros está na existência de “guerras fiscais” entre essas esferas de governo (Ibidem, p. 37). Por ser uma isenção, a perda de arrecadação governamental deve ser corretamente planejada para que a provisão de bens públicos se mantenha em níveis satisfatórios para a população local. Assim, caso a adoção de incentivos fiscais priorize aspectos políticos aos socioeconômicos da região, o governo local pode sofrer restrições orçamentária, sendo mais um fator de importância para esta análise.

Representa-se abaixo, por meio das tabelas 1 e 2 e com base nos dados disponibilizados pelo IBGE na MUNIC 2009, a distribuição dos 3.134 municípios que adotaram os incentivos supracitados, por região do Brasil.

Tabela 1 – Municípiospor mecanismo de incentivo utilizado em 2007 e 2008

Regiões e classes de tamanho da população dos municípios	Municípios									
	Total	Com mecanismos de incentivo à implementação de empreendimentos								
		Mecanismo de incentivo utilizado								
		Total	Isenção parcial do IPTU	Isenção total do IPTU	Isenção do ISS	Isenção de taxas	Cessão de terrenos	Doação de terrenos	Outros	
<b>Brasil</b>	5.565	3.134	937	784	889	882	1.358	1.314	652	
<i>Até 5.000</i>	1.257	618	135	94	119	140	268	212	155	
<i>De 5.001 a 10.000</i>	1.294	608	144	112	128	133	246	241	131	
<i>De 10.001 a 20.000</i>	1.370	706	196	161	185	200	297	308	118	
<i>De 20.001 a 50.000</i>	1.055	710	215	199	224	212	331	367	126	
<i>De 50.001 a 100.000</i>	316	257	114	95	101	96	131	116	61	
<i>De 100.001 a 500.000</i>	233	198	106	103	109	83	75	63	49	
<i>Mais de 500.000</i>	40	37	27	20	23	18	10	7	12	
<b>Norte</b>	449	221	68	35	38	50	102	115	37	
<i>Até 5.000</i>	87	35	5	1	5	3	14	12	5	
<i>De 5.001 a 10.000</i>	89	35	7	3	7	5	12	23	6	
<i>De 10.001 a 20.000</i>	107	50	12	11	8	14	21	23	7	
<i>De 20.001 a 50.000</i>	113	66	27	6	9	18	39	43	12	
<i>De 50.001 a 100.000</i>	32	22	8	8	6	4	10	12	5	
<i>De 100.001 a 500.000</i>	18	10	6	4	2	3	6	2	2	
<i>Mais de 500.000</i>	3	3	3	2	1	3	-	-	-	
<b>Nordeste</b>	1.794	717	193	136	200	150	247	328	99	
<i>Até 5.000</i>	225	51	10	5	10	9	15	21	8	
<i>De 5.001 a 10.000</i>	392	108	21	16	21	17	30	44	14	
<i>De 10.001 a 20.000</i>	580	197	47	27	48	36	54	85	20	
<i>De 20.001 a 50.000</i>	432	232	58	45	66	46	95	122	31	
<i>De 50.001 a 100.000</i>	110	79	31	21	26	23	28	39	14	
<i>De 100.001 a 500.000</i>	44	41	21	18	23	16	23	15	9	
<i>Mais de 500.000</i>	11	9	5	4	6	3	2	2	3	
<b>Sudeste</b>	1.668	946	287	288	282	261	409	360	169	
<i>Até 5.000</i>	381	156	31	33	31	31	61	58	26	
<i>De 5.001 a 10.000</i>	408	167	41	36	33	36	67	62	31	
<i>De 10.001 a 20.000</i>	351	205	53	50	51	54	101	75	29	
<i>De 20.001 a 50.000</i>	294	218	55	75	63	61	96	96	37	
<i>De 50.001 a 100.000</i>	98	85	38	35	35	29	48	39	17	
<i>De 100.001 a 500.000</i>	118	98	56	50	56	41	30	28	24	
<i>Mais de 500.000</i>	18	17	13	9	13	9	6	2	5	
<b>Sul</b>	1.188	919	295	255	255	314	479	326	297	
<i>Até 5.000</i>	421	295	71	51	59	84	153	87	103	
<i>De 5.001 a 10.000</i>	291	219	55	45	47	53	107	66	69	

Regiões e classes de tamanho da população dos municípios	Municípios								
	Total	Com mecanismos de incentivo à implementação de empreendimentos							
		Mecanismo de incentivo utilizado							
		Total	Isenção parcial do IPTU	Isenção total do IPTU	Isenção do ISS	Isenção de taxas	Cessão de terrenos	Doação de terrenos	Outros
<i>De 10.001 a 20.000</i>	229	180	62	61	51	70	98	77	51
<i>De 20.001 a 50.000</i>	144	129	55	49	53	57	72	64	39
<i>De 50.001 a 100.000</i>	57	54	31	24	24	31	34	18	19
<i>De 100.001 a 500.000</i>	43	39	19	24	20	18	14	13	14
<i>Mais de 500.000</i>	3	3	2	1	1	1	1	1	2
<b>Centro-Oeste</b>	466	331	94	70	114	107	121	185	50
<i>Até 5.000</i>	143	81	18	4	14	13	25	34	13
<i>De 5.001 a 10.000</i>	114	79	20	12	20	22	30	46	11
<i>De 10.001 a 20.000</i>	103	74	22	12	27	26	23	48	11
<i>De 20.001 a 50.000</i>	72	65	20	24	33	30	29	42	7
<i>De 50.001 a 100.000</i>	19	17	6	7	10	9	11	8	6
<i>De 100.001 a 500.000</i>	10	10	4	7	8	5	2	5	-
<i>Mais de 500.000</i>	5	5	4	4	2	2	1	2	2

Fonte: elaboração própria a partir de dados da MUNIC – IBGE

Tabela 2– Municípios por tipo de empreendimento beneficiado em 2007 e 2008

Regiões e classes de tamanho da população dos municípios	Tipo de empreendimento beneficiado				
	Industrial	Comercial e serviços	Turismo, esporte e lazer	Agropecuário	Outros
<b>Brasil</b>	1.797	1.268	396	474	470
<i>Até 5.000</i>	325	203	53	119	79
<i>De 5.001 a 10.000</i>	325	229	56	91	85
<i>De 10.001 a 20.000</i>	376	270	89	103	105
<i>De 20.001 a 50.000</i>	408	314	111	100	123
<i>De 50.001 a 100.000</i>	191	119	30	35	44
<i>De 100.001 a 500.000</i>	149	109	44	24	26
<i>Mais de 500.000</i>	23	24	13	2	8
<b>Norte</b>	78	105	47	26	60
<i>Até 5.000</i>	9	16	2	3	10
<i>De 5.001 a 10.000</i>	9	18	3	4	5
<i>De 10.001 a 20.000</i>	15	20	16	4	11
<i>De 20.001 a 50.000</i>	25	36	20	8	22
<i>De 50.001 a 100.000</i>	14	9	2	4	8
<i>De 100.001 a 500.000</i>	5	4	2	3	3
<i>Mais de 500.000</i>	1	2	2	-	1
<b>Nordeste</b>	231	266	119	99	145

Regiões e classes de tamanho da população dos municípios	Tipo de empreendimento beneficiado				
	Industrial	Comercial e serviços	Turismo, esporte e lazer	Agropecuário	Outros
<i>Até 5.000</i>	7	19	12	9	7
<i>De 5.001 a 10.000</i>	17	44	19	17	23
<i>De 10.001 a 20.000</i>	49	58	29	30	43
<i>De 20.001 a 50.000</i>	82	88	39	30	49
<i>De 50.001 a 100.000</i>	44	29	7	8	14
<i>De 100.001 a 500.000</i>	28	22	8	5	7
<i>Mais de 500.000</i>	4	6	5	-	2
<b>Sudeste</b>	601	398	106	107	121
<i>Até 5.000</i>	78	44	11	22	21
<i>De 5.001 a 10.000</i>	94	62	13	19	21
<i>De 10.001 a 20.000</i>	124	84	22	22	23
<i>De 20.001 a 50.000</i>	142	101	23	22	30
<i>De 50.001 a 100.000</i>	71	42	12	10	14
<i>De 100.001 a 500.000</i>	79	53	21	11	10
<i>Mais de 500.000</i>	13	12	4	1	2
<b>Sul</b>	690	364	96	212	103
<i>Até 5.000</i>	200	96	22	77	33
<i>De 5.001 a 10.000</i>	162	75	15	44	22
<i>De 10.001 a 20.000</i>	140	77	16	42	20
<i>De 20.001 a 50.000</i>	108	59	25	34	15
<i>De 50.001 a 100.000</i>	50	29	7	10	6
<i>De 100.001 a 500.000</i>	29	27	10	5	6
<i>Mais de 500.000</i>	1	1	1	-	1
<b>Centro-Oeste</b>	197	135	28	30	41
<i>Até 5.000</i>	31	28	6	8	8
<i>De 5.001 a 10.000</i>	43	30	6	7	14
<i>De 10.001 a 20.000</i>	48	31	6	5	8
<i>De 20.001 a 50.000</i>	51	30	4	6	7
<i>De 50.001 a 100.000</i>	12	10	2	3	2
<i>De 100.001 a 500.000</i>	8	3	3	-	-
<i>Mais de 500.000</i>	4	3	1	1	2

Fonte: elaboração própria a partir de dados da MUNIC – IBGE

### 3 METODOLOGIA

As interações horizontais entre os agentes públicos, quando oriundas da decisão de adotarem incentivos fiscais à industrialização na esfera municipal, permitem que seja realizada uma análise empírica dessa decisão por meio da econometria espacial. Parte-se da premissa de que a adoção desses incentivos por um município surge da relação direta das

isenções concedidas em outros municípios. Consequentemente, o comportamento do agente público tomador de decisão é o foco deste estudo, sendo a variável dependente a adoção dos incentivos, correlata diretamente às decisões dos outros agentes.

### 3.1 Da econometria espacial aplicada a interações estratégicas

Essa interação horizontal entre municípios se incorpora ao estudo, como definido pelo próprio modelo de econometria espacial (ANSELIN, 2002). Segundo Brueckner (2003), essas interações estratégicas podem apresentar funções de reação por meio de duas linhas teóricas: (i) o modelo de fluxo de recursos<sup>5</sup>; e (ii) o modelo de transbordamento<sup>6</sup>. No primeiro caso, a decisão tomada pelo agente em análise é afetada de maneira indireta pelas escolhas feitas por outros agentes, sendo a interação espacial, no fluxo de recursos, endógena ao termo de erro da função de reação da análise (BRUECKNER, 1988).

Conforme citado anteriormente, parte-se da premissa de que a decisão de um agente público em adotar incentivos fiscais à industrialização em um município possui influência direta do comportamento adotado pelos tomadores de decisão dos municípios vizinhos. Desta forma, a influência indireta prevista no modelo de fluxo de recursos não se aplica neste caso, sendo necessário avaliar a adequabilidade do outro modelo proposto por Brueckner (2003).

Pelo modelo de transbordamento, um agente tem a sua decisão afetada de forma direta pelas escolhas de outros agentes (ANSELIN, 2002). Esse é o caso a que a premissa desse estudo se refere: de que o agente público do município em análise adota incentivos fiscais com influência direta da política fiscal de seus vizinhos. A variável dependente deste estudo é, portanto, a adoção dos incentivos fiscais à industrialização em um determinado grupo de municípios, pois influencia e/ou resulta em decisão tomada pelos agentes públicos de esferas de governo iguais e vizinhas.

Espera-se, portanto, que o modelo aponte que a decisão de se adotar incentivos fiscais à industrialização esteja correlacionada às decisões de outros municípios em sua função de reação; isto é, presume-se que a variável dependente esteja presente em ambos os lados da função de reação. Esse é exatamente o cenário que se tem no modelo de defasagem espacial, também denominado modelo de regressão mista ou modelo espacial auto regressivo (SAR)<sup>7</sup>.

<sup>5</sup> Tradução livre para o termo em língua inglesa *resource flow*.

<sup>6</sup> Tradução livre para o termo em língua inglesa *spillover*.

<sup>7</sup> Por motivos de padronização acadêmica, neste trabalho será utilizada a sigla SAR, derivada da denominação em língua inglesa *Spatial Autoregressive Model*, para denominar o modelo espacial auto regressivo.



A forma como a defasagem espacial é inserida no estudo define a taxonomia dos modelos de transbordamento na econometria espacial (ANSELIN, 2003). O SAR incorpora a variável dependente ( $y$ ) multiplicada pelo viés espacial ( $\lambda W$ ) no lado direito da função resposta da regressão (Idem, 2002). Dessa maneira, a decisão de se adotar incentivos fiscais pelo agente de um município será diretamente influenciada pela decisão de se adotarem isenções fiscais em outros municípios.

A defasagem espacial pode ser incorporada à variável dependente, à matriz de coeficientes ou até ao fator de erro. Uma especificidade do modelo que inclui a ponderação espacial multiplicada pela variável dependente é a indução de um transbordamento entre todos os agentes analisados (Id., 2002); para o caso em análise, todos os municípios estão sujeitos a sofrer a influência espacial analisada.

### **3.2 Da formalização da interação entre municípios na adoção de incentivos fiscais à industrialização**

No caso em análise, o agente público de um município adota um incentivo fiscal com base em características próprias de seu município e nas decisões tomadas pelos líderes dos municípios fronteiriços. Isso ocorre diante do estímulo causado pelo incentivo fiscal para a atração de eleitores pela prefeitura local, abordado por Mattos e Politi (2012 apud TIEBOUT, 1956, p. 63) no sentido de que “uma população sem restrições de mobilidade escolheria para residir o local que oferecesse a melhor combinação de tributos e provisão de bens públicos de acordo com suas preferências.”

Nesse caso é aplicável, então, o modelo de transbordamento, pois a adoção de isenções fiscais em município “contagia” a tomada de decisão em municípios vizinhos a ele. Desta maneira, a função objetiva do agente público que sofre do transbordamento pode ser dada por:

Equação 1

$$U(y_i, y_{-i}; x'_i)$$

Aonde  $y_i$  é a decisão do agente do município  $i$ ,  $y_{-i}$  engloba as decisões tomadas em outros municípios sobre o mesmo tema e  $x'_i$  é o vetor de características exógenas do município  $i$ . Maximizando-se a utilidade supracitada com o intuito de encontrar a solução para a decisão do agente público que sofre do transbordamento, encontramos a seguinte função de reação:

Equação 2

$$y_i = R(y_{-i}, x'_i)$$

Segundo Anselin (2002, p. 249, tradução livre), “o modelo de defasagem espacial é a implementação da função de reação obtida acima a partir da especificação de uma forma linear de  $R$ , restringindo o conjunto de interações entre os agentes pela estrutura de vizinhança expressa por  $W$ , a matriz de pesos.” Com isso, representa-se abaixo a função linear de reação espacial do modelo, que define<sup>8</sup> o quanto a decisão de um agente depende de decisões tomadas por agente próximos sobre uma mesma variável  $y$  (BRUECKNER, 2003):

Equação 3

$$y = \lambda W y + X b + u$$

Na função resposta dos municípios,  $y$  é a variável dependente representada por um vetor coluna com  $n$  linhas correspondentes ao número de municípios em análise ( $i = 1, \dots, 5.333$ ). Assim,  $y$  se comporta como um indicador, resultando no valor absoluto de incentivos fiscais à industrialização adotados pelo município em questão, variando entre 0 e 7 conforme o número de tipos de incentivos fiscais adotados pelo município  $i$ .  $\lambda$  é o parâmetro espacial autoregressivo,  $b$  é o coeficiente de regressão associado à matriz  $i \times k$  de características exógenas dos municípios ( $X$ ), no qual  $k$  representa o número de variáveis independentes do modelo ( $k = 1, \dots, n$ ). O termo  $u$  é o fator de erro e  $W$  representa a matriz de ponderação espacial.

O parâmetro  $\lambda$ , quando estimado pelo modelo e significativo, apresentará a força da interação espacial entre municípios para a adoção de incentivos fiscais à industrialização, permitindo constatar a relevância desta interação na decisão do agente público (BRUECKNER, 2003). Anselin (2002 apud MANSKI, 1993; KELEJIAN; PRUCHA, 1997; CHILÈS; DELFINER, 1999; ANSELIN et al., 2001; ANSELIN; MESSNER, 2002, p. 250, tradução livre) aborda com maior aprofundamento essa questão na econometria espacial, informando que:

[...] é importante notar que ambos os modelos de transbordamento e de fluxo de recursos levam à mesma especificação econométrica de defasagem espacial; isto é, o modelo econométrico espacial não é suficiente para identificar o mecanismo econômico que leva à presença de interação espacial entre os agentes em análise; não sendo evidência empírica suficiente para comprovar a origem da interação espacial identificada. Esse é o problema de inversão<sup>9</sup>, que impregnaas

<sup>8</sup> Segundo Anselin (2002, p. 249, tradução livre), “essa interação provê o embasamento teórico para os modelos de defasagem espacial, de regressão mista e espacial auto regressivo.”

<sup>9</sup> Tradução livre para o termo *inverse problem*.

análises espaciais. Um problema similar é encontrado quando interpretado o modelo de defasagem espacial como expressão do processo de interação espacial. Enquanto processos de interação levam a resultados de equilíbrio compatíveis com a especificação dada pelo modelo defasagem espacial, outros processos podem levar também ao mesmo resultado. Em outras palavras, esses diferentes processos são equivalentes do ponto de vista da observação.

A essência do problema de inversão está no fato de que um único conjunto de dados transversais é insuficiente para identificar com precisão a natureza dos mecanismos subjacentes a ele.

Desta maneira, este estudo não visa justificar, se está constatada a ocorrência de interações horizontais na política fiscal de municípios brasileiros. O objetivo deste é analisar a possibilidade de existência dessas interações.

Retomando a análise do modelo, tem-se  $W$  representando uma matriz quadrada positiva que especifica o critério de influência espacial exercido por cada município: em cada linha da matriz, um elemento não negativo define um critério de proximidade entre municípios. Esta ponderação estabelecida pela matriz de pesos indica qual o peso das escolhas de um grupo de municípios sobre as decisões tomadas no município em análise (BRUECKNER, 2003). A diagonal dessa matriz é formada por elementos nulos, pois, por convenção, nenhum município exerce influência espacial sobre si mesmo.

Para manter a consistência do modelo, é importante que a matriz de pesos seja exógena à análise (ANSELIN, 2002). Isso ocorre quando as características do município em análise, descritas pelo vetor  $X$ , não se enquadram como critérios de delimitação da influência espacial entre os municípios.

### *3.2.1 Critérios de ponderação espacial e elaboração da matriz de pesos*

Na econometria espacial, a matriz de pesos é usualmente construída a partir de aspectos geográficos e/ou socioeconômicos (ANSELIN, 2002). Anselin (2002, pp. 248, 257 et seq., tradução livre) ressalta a importância dessa matriz para essa área, afirmando ser

[...] necessário dimensionar formalmente a abrangência e a magnitude das interações entre os agentes, o que de maneira empírica implica na necessidade de se especificar uma estrutura para a correlação espacial.[...]

A especificação da matriz de pesos é uma questão com muitas arbitrariedades e é por vezes abordada como a maior fraqueza nos estudos em que é utilizada. Uma gama de sugestões foi apresentada na literatura, baseada em contingência, distância, entre outras medidas métricas.[...]

O número de questões relacionadas à especificação dos pesos espaciais requer cautela em sua definição.[...]

Há poucas referências que possam guiar a escolha da correta elaboração de uma matriz de pesos e sua apropriada aplicação. Quando o foco do modelo é observar a dependência espacial, deve-se ter cuidado para que a interação espacial da matriz se comporte conforme o cenário observado.

Entretanto, ainda conforme Anselin (op. cit., p. 257, tradução livre), “na maioria das aplicações em econometria aplicada, os critérios de vizinhança são definidos por unidades espacialmente contíguas.” Seguindo argumento semelhante, Mattos e Politi (2012, p. 72) afirmam que, para a maioria dos estudos que envolvem interações horizontais entre agentes públicos na esfera estadual, “a matriz de pesos mais utilizada [...] considera como vizinhos os estados que apresentam fronteira geográfica entre si, ou seja, os estados contíguos.”

Brueckner (2003, p. 182, tradução livre) vai além, apresentando as características usuais dessa matriz de contingência: “[...] o esquema que apresenta pesos baseados em contingência é o mais usado. Por esse esquema,  $\omega_{ij} = 1$  para esferas de governo  $j$  que possuem fronteiras entre si com  $i$  e  $\omega_{ij} = 0$  para esferas de governo que não possuem fronteiras entre si.” O mesmo caso pode ser aplicado para situações em que é considerada a competição entre agentes no âmbito municipal. Assim, a matriz de pesos espaciais é usualmente apresentada como uma matriz de contingência binária, indicando “1” para municípios vizinhos e “0” caso contrário (ANSELIN, op. cit.).

Diante da diversidade de características dos municípios brasileiros, surgem dificuldades em se afirmar que a influência exercida por municípios da região Sudeste, como São Paulo/SP, e da região Norte, como Manaus/AM, sobre seus respectivos vizinhos, é a mesma. Apesar de bastante utilizada, a simplificação da matriz de pesos para o critério de contingência está em desconformidade com o que pauta a elaboração dela: critérios geográficos e socioeconômicos. Busca-se, neste estudo, analisar os resultados derivados de outra proposta de elaboração da matriz de pesos.

A matriz gerada para este estudo parte do comando raiz “spmat” do programa Stata. O comando utilizado fornece uma matriz de pesos normalizada por linha que apresenta em seus elementos o inverso da distância entre as esferas de governo da base de dados, distância essa calculada a partir de coordenadas fornecidas na função – latitude e longitude –. Neste caso, as esferas de governo são a totalidade dos municípios brasileiros.

O comando para criação da matriz também pondera pesos para os dez vizinhos mais próximos de cada município, adotando ponderação nula para os demais. Visando evitar discrepâncias ocasionadas da coleta de coordenadas, arredondaram-se as ponderações para zero quando menores ou iguais a 1/50. Dessa forma, os critérios para definir a ponderação espacial são geográficos, delimitados pela extensão territorial de cada um dos municípios em análise. Por fim, depois de gerada a matriz, identificou-se 324 “ilhas”<sup>10</sup>.

### 3.3 Dos possíveis métodos para estimativa do modelo

Anselin (1988) e Brueckner (2003) apontam três preocupações que devem ser confrontadas ao estimar o modelo econométrico em análise, são elas: (i) a endogeneidade da variável dependente  $y_i$ ; (ii) a possibilidade de haver dependência espacial do termo de erro; e (iii) a possibilidade de correlação entre a matriz de características e o termo de erro.

#### 3.3.1 Endogeneidade da variável dependente

A endogeneidade da variável dependente no modelo surge a partir das premissas adotadas para a construção dele. Partindo do pressuposto de que a decisão a respeito da adoção de incentivos fiscais à industrialização em município depende das decisões tomadas nos municípios próximos a ele, adota-se que esses incentivos são estabelecidos de maneira simultânea. Desta forma, devido às características das interações horizontais entre municípios, os valores de  $y$  em diferentes municípios são determinados de maneira conjunta (BRUECKNER, 2003).

Brueckner (op. cit.) apresenta a formalização dessa questão, na qual se baseia este estudo. Com o intuito de demonstrar o equilíbrio de Nash gerado pela interação horizontal entre municípios para os valores da variável dependente  $y_i$ , analisou-se a função de reação do modelo em sua forma reduzida, que apresenta uma abrangência global do transbordamento das interações espaciais. Para isso, isola-se a variável dependente no lado esquerdo da equação:

Equação 4

$$\mathbf{y} = (\mathbf{I} - \lambda\mathbf{W})^{-1}\mathbf{X}\mathbf{b} + (\mathbf{I} - \lambda\mathbf{W})^{-1}\mathbf{u}$$

A forma inversa  $(\mathbf{I} - \lambda\mathbf{W})^{-1}$  na equação acima, denominada multiplicador espacial, vincula a variável dependente  $y_i$  a todas as características  $X_i$  (ANSELIN, 2002). Assim, a variável dependente espacialmente defasada torna-se automaticamente endógena. Tem-

---

<sup>10</sup> O termo “ilhas”, neste caso, representa municípios que ficaram completamente isolados, sem nenhum outro município em seu raio de influência espacial.

setambém, que o multiplicador espacial apresenta o quanto de  $y_i$  é determinado pelo termo de erro em todas as localidades do sistema. Desta forma, cada elemento  $y_i$  na função de reação torna-se dependente do termo de erro  $u$ .

Portanto, a estimativa por Mínimos Quadrados Ordinários – MQO – se torna inconsistente e “viesada”, pois o parâmetro  $\lambda$  não é linear. Para sanar esta questão, deve-se utilizar métodos<sup>11</sup> alternativos para estimar o modelo, como a estimativa por Máxima Verossimilhança – MV – ou a estimativa por Variáveis Instrumentais – VI – (ORD, 1975; ANSELIN, 1988; KELEJIAN; ROBINSON, 1993; KELEJIAN; PRUCHA, 1998; ANSELIN, op. cit.; BRUECKNER, 2003; MATTOS; POLITI, 2012).

### 3.3.2 Dependência espacial do termo de erro

Brueckner (2003) ressalta preocupações quanto à possibilidade de ocorrer dependência espacial do termo de erro no modelo SAR. Essa dependência é identificada quando o termo da equação (3) possui, em sua constituição, variáveis que são por si próprias espacialmente dependentes. Como é o caso no qual diferentes municípios sofrem influência exógena de vazamentos provenientes de outro agente localizado em área de relevante influência, acarretando em dependência espacial do termo de erro do sistema (MATTOS; POLITI, op. cit.).

Tal correlação acarreta na ocorrência de falsas evidências de interações estratégicas no modelo, pois altera o valor do parâmetro  $\lambda$  diante dessa dependência ignorada na elaboração do modelo (BRUECKNER, 2003). Este problema pode ser revertido de três maneiras distintas.

Primeiramente, para que a dependência não acarrete em inconsistência ao modelo, pode-se utilizar a estimativa por MV levando em consideração a existência de dependência espacial do erro. Entretanto, conforme se infere da análise realizada por Case et al. (1993), esse método exige refinado conhecimento técnico e dificulta a visualização da real magnitude dos parâmetros  $\lambda$  e  $b$ .

Há também a possibilidade de se afastar a existência da dependência espacial do termo de erro por meio de testes de hipóteses aplicados a partir da estimativa por MV. Brueckner (2003) sugere que caso essa dependência seja afastada pelos testes, deve-se utilizar o teste

---

<sup>11</sup> Brueckner (2003, p. 183 – 184, tradução livre) correlaciona um rol de publicações que utilizaram esses métodos até então. Para MV, cf.: Case et al. (1993); Murdoch et al. (1993); Besley; Case (1995); Bivand; Szymanski (1997, 2000); Brueckner (1998); Murdoch et al. (1997); Saavedra (2000); e Brueckner; Saavedra (2001). No caso de estimativa por VI, foram apresentados os seguintes trabalhos: Ladd (1992); Kelejian; Robinson (1993); Brett; Pinskiw (2000); Heyndels; Vuchelen (1998); Figlio et al. (1999); Fredriksson; Millimet (2000); Buettner (2001); e Revelli (2001).

robusto de Anselin et al. (1996), no qual se utiliza de uma estimativa MQO da função de reação econométrica.

Finalmente, a estimativa por VI simplifica a solução desse problema. Conforme Brueckner (op. cit. apud KELEJIAN; PRUCHA, 1998, p. 185, tradução livre), “esse método gera consistentes estimativas do parâmetro espacial autoregressivo mesmo com a presença de dependência espacial do fator de erro”.

### *3.3.3 Possibilidade de correlação entre a matriz de características e o termo de erro*

Por fim, deve-se afastar correlação significativa entre a matriz de características  $X$  e o termo de erro  $u$ . Caso esta correlação esteja presente no modelo, ambas as estimativas por MV e VI tornam-se inconsistentes. Isso ocorre quando a decisão analisada é determinada de maneira direta, causal e correlata ao resultado de uma outra variável considerada na matriz de características do modelo por todos os agentes das esferas de governo consideradas.

Brueckner (op. cit.) aponta duas possíveis soluções para esse problema: (i) a correta instrumentalização da variável independente na matriz de características dos municípios; ou (ii) a utilização de painéis de dados para a estimativa do modelo.

## **3.4 Da estimativa do modelo de interações estratégicas**

Com o intuito de sanar os três possíveis problemas supracitados, resultantes da aplicação de modelos autoregressivos da econometria espacial, utilizar-se-á neste trabalho a estimativa por VI. Esse método acaba por sanar quaisquer inconsistências que possam surgir em relação à endogeneidade da variável dependente  $y_i$  e à dependência espacial do termo de erro  $u$ .

A possibilidade de haver correlação entre variáveis da matriz de características  $X$  dos municípios e o termo de erro, é desprezível para o caso em questão. Isso porque a decisão dos agentes públicos de adotarem incentivos fiscais à industrialização no nível municipal não parte, unicamente, da análise de uma única característica municipal. Apesar da influência de variáveis como a receita tributária, o endividamento, o Produto Interno Bruto – PIB – per capita e outras na decisão da prefeitura, é notório que os incentivos fiscais são adotados a partir de uma complexa análise sobre um extenso rol de variáveis e expectativas.

Essa ideia é reforçada pela complexidade em se justificar a adoção de incentivos fiscais à industrialização pelas prefeituras dos mais de 5.000 municípios brasileiros. Caso um único cenário determinasse a decisão das prefeituras em isentar a indústria de certas

obrigações fiscais, conseguir-se-ia justificar esta decisão de cada agente público a partir da simples análise dos níveis socioeconômicos de cada jurisdição. Inclusive, fosse este o caso, os órgãos governamentais de controle interno poderiam facilmente contestar o incentivo fiscal adotado por uma prefeitura diante de uma rápida interpretação desses dados.

Mattos e Politi (2012 apud KELEJIAN; PRUCHA, 1998,p. 73, tradução livre) corroboram o posicionamento de se adotar o método de regressão por VI, afirmando que “um método que produz estimadores consistentes tanto na presença de simultaneidade como no caso de correlação espacial do termo de erro é a estimativa por variáveis instrumentais”.

Assim, para a regressão da função (3), utiliza-se do estimador de método dos momentos generalizados de mínimos quadrados em dois estágios (GMM-2SLS). Este método apresenta estimadores consistentes mesmo quando há presença de correlação espacial do termo de erro e da endogeneidade da variável dependente (KELEJIAN; PRUCHA, 1998). Isso ocorre porque o modelo avalia a possibilidade de correlação espacial do erro, não desconsiderando-o, estimando a equação (5), exposta abaixo, para o termo de erro.

Equação 5

$$\mathbf{u} = \rho \mathbf{M} \mathbf{u} + \mathbf{e}$$

Neste caso, o fator de erro  $u$  é defasado espacialmente pela matriz de pesos  $M$ . Este modelo, por considerar uma defasagem espacial tanto da variável dependente quanto do termo de erro, é chamado de Modelo Espacial AutoRegressivo com Perturbações AutoRegressivas<sup>12</sup> – SARAR. Desta maneira, a partir dos argumentos acima mencionados e dos apresentados por Kelejian e Prucha (1998), o método de estimativa por VI será utilizado para se estimar o modelo em análise.

---

<sup>12</sup> Tradução livre para “Spatial Autoregressive Model with Autoregressive Disturbances.”



## 4 DADOS E VARIÁVEIS

### 4.1 Descrição das variáveis

A coleta de dados dos municípios em análise se restringe ao período entre 2002 e 2009, agregando-se dados de 5.333 dos 5.565 municípios brasileiros da época. As variáveis utilizadas com o intuito de se definir as características dos municípios não sofrem alterações substanciais no período considerado, não havendo mudanças significativas que pudessem perturbar de maneira direta a política fiscal dos municípios. A descrição da variável dependente e das variáveis independentes utilizadas nas regressões da função (3) está contida na tabela 3 abaixo.

Tabela 3 – Descrição das variáveis

Variável	Descrição	Fonte
Indicador de incentivos	Indicador que apresenta o número de incentivos fiscais adotados por município, variando de 0 a 7.	MUNIC-IBGE
população	População total.	IBGE
ruralização	Percentual de habitantes que vivem em zona rural.	IBGE
alfabetização	Percentual de alfabetizados no setor formal.	IBGE
renda per capita	Renda per capita dos empregados no setor formal.	IBGE
fracionalização religiosa	Fracionalização religiosa, calculada pela fórmula: $\text{fracionalização} = 100 \times (1 - \sum_{i=1}^n t_i^2)$ , a qual $t_i$ é a parcela de adeptos à religião $i$ no município em análise.	IBGE
ocupação	Parcela de ocupados da população economicamente ativa.	RAIS-MTE
índice de gini	Índice de gini.	IBGE
média salarial	Média salarial dos trabalhadores formais, sendo utilizada como proxy para receita total.	RAIS-MTE
escolaridade	Média de anos de estudo.	RAIS-MTE
homens	Percentual de indivíduos do sexo masculino.	DATASUS-MS
idade do prefeito	Idade do prefeito.	Canelew-TSE
n. de candidatos a prefeito	Número de candidatos que concorreram ao cargo de prefeito nas últimas eleições.	Canelew-TSE
escolaridade do prefeito	Variável <i>dummy</i> que assume ou valor 1 caso o prefeito tenha concluído o ensino superior ou valor 0 caso contrário.	Canelew-TSE
escolaridade dos candidatos a prefeito	Parcela de candidatos ao cargo de prefeito que possuem ensino superior.	Canelew-TSE
direita	Variável <i>dummy</i> que assume ou valor 1 caso o prefeito pertença a um partido de direita ou valor 0 caso contrário. Incluir segregação de partidos em nota de rodapé.	Canelew-TSE
esquerda	Variável <i>dummy</i> que assume ou valor 1 caso o prefeito pertença a um partido de esquerda ou valor 0 caso contrário.	Canelew-TSE

Variável	Descrição	Fonte
sexo do prefeito	Variável <i>dummy</i> que assume ou valor 1 caso a prefeitura seja regida por uma mulher ou valor 0 caso contrário.	Canelew-TSE
vereadores de direita	Parcela de vereadores de partidos de direita.	Canelew-TSE
vereadores de esquerda	Parcela de vereadores de partidos de esquerda.	Canelew-TSE
escolaridade dos vereadores	Percentual de vereadores que possuem ensino superior.	Canelew-TSE
idade dos vereadores	Idade média em anos dos vereadores.	Canelew-TSE
sexo dos vereadores	Percentual de mulheres na câmara municipal.	Canelew-TSE
escolaridade dos candidatos a vereador	Parcela de candidatos ao cargo de vereador que possuem ensino superior.	Canelew-TSE
competição	Concorrência por assentos na câmara municipal.	Canelew-TSE
fracionalização política	A fracionalização é calculada pela seguinte fórmula: $\text{fracionalização} = 100 \times (1 - \sum_{i=1}^n \pi_i^2)$ , a qual $\pi_i$ é a parcela de assentos em posse de cada partido $i$ na câmara municipal.	Canelew-TSE
apoio de vereadores ao prefeito	Percentual de assentos em posse da coalizão do prefeito na câmara municipal.	Canelew-TSE
maioria na câmara	Variável <i>dummy</i> que assume ou valor 1 caso a coalizão do prefeito possua mais de 50% dos assentos na câmara municipal ou valor 0 caso contrário.	Canelew-TSE
apoio de vereadores ao partido do prefeito	Percentual de assentos em posse do partido do prefeito na câmara municipal.	Canelew-TSE
segundo mandato	Variável <i>dummy</i> que assume ou valor 1 quando o prefeito está em seu segundo e último mandato ou valor 0 caso contrário.	Canelew-TSE
partido do governador	Variável <i>dummy</i> que assume ou valor 1 quando o partido do prefeito é o mesmo que o do governador ou valor 0 caso contrário.	Canelew-TSE
partido do presidente	Variável <i>dummy</i> que assume ou valor 1 quando o partido do prefeito é o mesmo que o do presidente ou valor 0 caso contrário.	Canelew-TSE
pib per capita	Produto interno bruto per capita (na atividade do setor público), utilizado para representar a receita total e a capacidade de gerar renda do município.	IBGE
percentual de idosos	Percentual de indivíduos acima de 65 anos de idade.	DATASUS-MS
percentual de jovens	Percentual de indivíduos abaixo de 18 anos de idade.	DATASUS-MS
ocupação formal	Dada pela expressão $\text{ocupação formal} = (\text{ocupados}_j / \text{pop total}_j) \times 100$ , a qual $\text{ocupados}_j$ é o número de indivíduos entre 25 e 65 anos de idade com emprego formal no município $j$ e $\text{pop total}_j$ é o número de indivíduos de mesma idade residentes no município $j$ . A intenção com essa variável é de controlar o viés resultante de considerar os salários como proxy para receita total.	RAIS-MTE
UF_x	Variável <i>dummy</i> que assume ou valor 1 quando o município pertence à unidade federativa $x$ ou valor 0 caso contrário.	MUNIC-IBGE

Variável	Descrição	Fonte
Predomínio emprego industrial	Variável <i>dummy</i> que assume o valor 1 quando o percentual de empregos formais no setor industrial é igual ou maior que 20% em relação ao total de empregos formais no município ou valor 0 caso contrário.	RAIS-MTE
Indicador defasado espacial e industrialmente	Defasagem espacial resultante da multiplicação entre as variáveis Indicador de incentivos e Predomínio emprego industrial.	MUNIC-IBGE e RAIS-MTE

Fonte: elaboração própria com base nas informações publicadas por Arvate (2013) e Terra (2014).

A variável dependente “Indicador de incentivos” foi criada a partir dos resultados coletados pela Pesquisa de Informações Básicas Municipais – MUNIC – de 2009. O indicador apresenta, para aqueles municípios que adotaram mecanismos de incentivos à implementação de empreendimentos industriais em 2007 e 2008, o número de tipos de isenções fiscais implementadas por município.

As variáveis independentes<sup>13</sup> dividem-se entre características demográficas, socioeconômicas e políticas dos municípios analisados. Elaboradas a partir da base de dados Canelew do Tribunal Superior Eleitoral – TSE, as variáveis políticas apresentam a segregação dos partidos políticos brasileiros em três grupos distintos por meio de ideologias da época: (i) partidos centrais<sup>14</sup>; (ii) partidos de direita<sup>15</sup>; e (iii) partidos de esquerda<sup>16</sup>. Além de características específicas dos prefeitos de cada município, essas variáveis representam a influência do posicionamento político do prefeito diante da câmara de vereadores de seu município, a base no poder governamental do estado em que ele se encontra e diante do posicionamento político quanto ao partido do governo federal. Assim, espera-se analisar indícios de maior comunicação entre as esferas governamentais quanto às decisões fiscais quando se tem líderes da mesma base aliada.

As variáveis demográficas e socioeconômicas utilizadas foram retiradas dos dados disponibilizados pelo IBGE, pela base de dados Departamento de Informática do SUS – DATASUS – do Ministério da Saúde – MS – e pela Relação Anual de Informações Sociais – RAIS – do Ministério do Trabalho e do Emprego – MTE –. Por meio do número de habitantes, o percentual de urbanização, a relação de alfabetizados e a renda per capita dos empregados

<sup>13</sup> Grande parte do conjunto de variáveis aqui utilizadas foi cedida por Terra (2014) e provém da publicação *Yardstick Competition in Education Spending: a Spatial Analysis based on Different Educational and Electoral Accountability*, disponível na biblioteca digital da Faculdade Getúlio Vargas – FGV – por meio do sítio eletrônico <http://bibliotecadigital.fgv.br/ocs/index.php/sbe/EBE12/paper/view/3701/1516> (visualizado em 01º de agosto de 2014, às 18h30).

<sup>14</sup> Partidos considerados de centro: PMDB, PMN, PRB, PRTB, PSC, PSDB, PTdoB, PTN e PV.

<sup>15</sup> Partidos considerados de direita: DEM, PHS, PP, PR, PRP, PSDC, PSL, PTB e PTC.

<sup>16</sup> Partidos considerados de esquerda: PCdoB, PDT, PPS, PSB e PT.

em cada município, espera-se identificar uma relação positiva entre o número de incentivos adotados e a magnitude desses indicadores que, permitem uma ampliação do número de isenções adotadas com menor prejuízo para as contas públicas.

Destaca-se a presença de duas outras variáveis elaboradas especificamente para o estudo em questão: “Predomínio emprego industrial” e “Indicador defasado espacial e industrialmente”. Para a primeira, utilizou-se o percentual de empregados no setor industrial em cada município brasileiro no ano de 2002. Quando a porcentagem encontrada era maior ou igual a 20%, a variável assume valor 1, assumindo valor nulo caso contrário. A variável “Indicador defasado espacial e industrialmente” resulta da defasagem espacial dos dados obtidos a partir da multiplicação das variáveis “Indicador de incentivos” e “Predomínio emprego industrial”.

No anexo A se encontram as distribuições espaciais no território brasileiro dos dados encontrados nas variáveis “Indicador de incentivos” e “Predomínio emprego industrial”. A primeira variável é representada pelos mapas de “Número de Incentivos Fiscais”, enquanto a segunda tem sua distribuição geográfica representada nos mapas de “Predominância da indústria no setor formal”. Pretende-se, com essas representações, verificar a existência ou não de coincidência entre a adoção de incentivos fiscais à industrialização e a predominância de empregados na indústria nos municípios brasileiros. A partir de análise das imagens do anexo A, essa relação entre a política fiscal e a característica socioeconômica é parcialmente observada em quatro das cinco regiões brasileiras, com exceção da região Norte. Ressalta-se assim a importância de incluir a variável “Predomínio emprego industrial” no estudo em questão.

## 4.2 Estatísticas descritivas

Discrimina-se abaixo, na tabela 4, as estatísticas descritivas das variáveis acima mencionadas.

Tabela 4– Estatísticas Descritivas

Variável	Observações	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
<i>Dependente</i>					
Indicador de incentivos	5333	0,87	1,51	0,00	7,00
<i>Independentes</i>					
população	5333	10919,25	35312,06	199,00	1098822,00
ruralização	5333	0,33	0,21	0,00	0,93
alfabetização	5333	0,90	0,08	0,59	1,00
renda per capita	5333	522,23	228,75	130,31	1997,47

<b>Variável</b>	<b>Observações</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio-padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
fracionalização religiosa	5333	0,40	0,18	0,02	0,84
ocupação	5333	0,93	0,04	0,55	1,00
índice de gini	5333	0,51	0,07	0,29	0,89
média salarial	5333	873,11	235,86	105,08	3850,59
escolaridade	5333	10,21	1,15	3,29	15,27
homens	5333	50,84	1,69	44,17	67,74
idade do prefeito	5333	47,86	9,49	20,00	89,00
n. de candidatos a prefeito	5333	4,13	2,14	1,00	20,00
escolaridade do prefeito	5333	0,45	0,50	0,00	1,00
escolaridade dos candidatos a prefeito	5333	0,45	0,50	0,00	1,00
direita	5333	0,34	0,48	0,00	1,00
esquerda	5333	0,25	0,43	0,00	1,00
sexo do prefeito	5333	0,09	0,29	0,00	1,00
vereadores de direita	5333	0,38	0,19	0,00	1,00
vereadores de esquerda	5333	0,26	0,18	0,00	1,00
escolaridade dos vereadores	5333	18,63	16,56	0,00	100,00
idade dos vereadores	5333	42,85	3,74	31,33	60,00
sexo dos vereadores	5333	12,57	11,24	0,00	70,00
escolaridade dos candidatos a vereador	5333	0,14	0,09	0,00	0,54
competição	5333	5,89	3,44	1,00	25,33
fracionalização política	5333	76,06	8,89	0,00	94,23
apoio de vereadores ao prefeito	5333	0,56	0,18	0,00	1,00
maioria na câmara	5333	0,64	0,48	0,00	1,00
apoio de vereadores ao partido do prefeito	5333	0,25	0,16	0,00	1,00
segundo mandato	5333	0,37	0,48	0,00	1,00
partido do governador	5333	0,22	0,41	0,00	1,00
partido do presidente	5333	0,10	0,30	0,00	1,00
pib per capita	5333	10235,99	10246,22	1910,89	227969,60
percentual de idosos	5333	8,20	2,68	0,55	21,56
percentual de jovens	5333	33,57	6,18	16,62	68,35
ocupação formal	5333	20,95	14,25	0,07	303,57
UF_AC	5333	0,00	0,06	0,00	1,00
UF_AL	5333	0,02	0,13	0,00	1,00
UF_AP	5333	0,00	0,05	0,00	1,00
UF_AM	5333	0,01	0,10	0,00	1,00
UF_BA	5333	0,07	0,26	0,00	1,00
UF_CE	5333	0,03	0,18	0,00	1,00
UF_ES	5333	0,01	0,12	0,00	1,00
UF_GO	5333	0,04	0,21	0,00	1,00
UF_MA	5333	0,04	0,19	0,00	1,00

Variável	Observações	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
UF_MT	5333	0,02	0,15	0,00	1,00
UF_MS	5333	0,01	0,12	0,00	1,00
UF_MG	5333	0,16	0,36	0,00	1,00
UF_PA	5333	0,02	0,15	0,00	1,00
UF_PB	5333	0,04	0,20	0,00	1,00
UF_PR	5333	0,07	0,26	0,00	1,00
UF_PE	5333	0,03	0,18	0,00	1,00
UF_PI	5333	0,04	0,19	0,00	1,00
UF_RJ	5333	0,02	0,12	0,00	1,00
UF_RN	5333	0,03	0,17	0,00	1,00
UF_RS	5333	0,09	0,29	0,00	1,00
UF_RO	5333	0,01	0,10	0,00	1,00
UF_RR	5333	0,00	0,05	0,00	1,00
UF_SC	5333	0,05	0,23	0,00	1,00
UF_SP	5333	0,12	0,32	0,00	1,00
UF_SE	5333	0,01	0,12	0,00	1,00
UF_TO	5333	0,03	0,16	0,00	1,00
Predomínio emprego industrial	5333	0,31	0,46	0,00	1,00
Indicador defasado espacial e industrialmente	5333	0,38	0,75	0,00	6,00

Fonte: elaboração própria.

## 5 RESULTADOS

Os resultados das regressões provêm de três diferentes configurações da matriz de características dos municípios, mas todos solucionados por regressões 2SLS-GMM. As duas primeiras regressões apresentam os resultados do modelo da função (3), a primeira considerando apenas variáveis socioeconômicas como características dos municípios e a segunda adicionada das variáveis políticas à matriz de variáveis independentes. Primeiramente, a estimativa considerou variáveis demográficas e socioeconômicas na constituição no vetor de características dos municípios, seus resultados são apresentados como os da regressão 1, a serem discriminados em momento posterior. Em seguida, analisou-se a regressão 2, que considera variáveis políticas nas características dos municípios em análise.

A terceira configuração da regressão, identificada como “regressão 3”, adiciona à matriz de características dos municípios da regressão 2 as variáveis “Predomínio emprego

industrial” e “Indicador defasado espacial e industrialmente”. Esta última, foi instrumentalizada pelas VIs criadas a partir da multiplicação das variáveis independentes da regressão 2 pela *dummy* “Predomínio emprego industrial” e defasadas espacialmente pela matriz de características dos municípios.

Essa instrumentalização visa afastar a hipótese de exogeneidade a nível de 95% de significância. Entretanto, não se pode afirmar tal constatação diante de análise do p-valor resultante da estatística de Sargan. Também, por se tratar de uma regressão em dois estágios, não há significado estatístico em analisar  $R^2$  neste estudo. Desta forma, o valor desta medida foi emitida.

Os resultados das regressões estão dispostos na tabela 5 abaixo. O parâmetro estimado para o indicador de incentivos fiscais à industrialização é significativo e possui direção positiva nas três regressões, tendo sua magnitude decrescida regressão 1 à regressão 3. O parâmetro estimado para o efeito dos municípios vizinhos na decisão do município original é significativo para as duas primeiras regressões, apresentando fator significativo com direção positiva. Observa-se também a insignificância da dependência espacial do erro, afastando quaisquer preocupações quanto à essa possível inconsistência.

Tabela 5 – Resultados<sup>17</sup>

Variável dependente: indicador de políticas de incentivos fiscais municipais.			
	<b>Regressão 1</b>	<b>Regressão 2</b>	<b>Regressão 3</b>
população	0,000000727 (0,000000599)	-0,00000128* (0,000000636)	-0,000000633 (0,000000641)
ruralização	-0,8386837*** (0,1367271)	-0,5782587** (0,1383276)	-0,4951233*** (0,1379931)
alfabetização	0,493672 (0,5599542)	0,0384199 (0,5597114)	-0,0120292 (0,554898)
renda per capita	0,0010671*** (0,0001974)	0,0009183*** (0,0001964)	0,0007989*** (0,0001935)
fracionalização religiosa	0,0367869 (0,1564899)	-0,1977335 (0,1593014)	-0,0858606 (0,1601296)
ocupação	0,5461218 (0,557107)	0,444951 (0,5515919)	0,2420816 (0,5484226)

<sup>17</sup>Observação: estatística t entre parênteses – desvio-padrão robusto para heterocedasticidade e autocorrelação. Instrumentalização da regressão 3: indicador de incentivos fiscais defasado em relação ao percentual de industrialização dos municípios e à ponderação espacial. Estatística Sargan para a terceira regressão: não se pode rejeitar a hipótese de exogeneidade da instrumentalização a nível de 95% de significância. Notas: \* significativa a 5%; \*\* significativa a 1%; e \*\*\* significativa a 0,1%.

Variável dependente: indicador de políticas de incentivos fiscais municipais.			
	<b>Regressão 1</b>	<b>Regressão 2</b>	<b>Regressão 3</b>
índice de gini	-0,4317512 (0,4171671)	-1,048611* (0,417542)	-0,4313838 (0,4147783)
média salarial	-0,0002459* (0,0001029)	-0,0003159** (0,0001023)	-0,0003144** (0,0001018)
escolaridade	0,0544153** (0,0191387)	0,0332352 (0,0191182)	0,026101 (0,0198045)
homens	-0,0782891*** (0,014408)	-0,0450226** (0,0146695)	-0,0378214** (0,0145359)
pib per capita	0,00000441 (0,00000244)	0,00000502* (0,00000242)	0,00000498* (0,00000243)
percentual de idosos	-0,0644465*** (0,0143933)	-0,03048252* (0,0147327)	-0,0111727 (0,0146038)
percentual de jovens	-0,0183277* (0,008306)	-0,01098204 (0,0083241)	-0,0083115 (0,0081552)
ocupação formal	0,0035344 (0,0019175)	0,00390842* (0,0019025)	0,0014149 (0,0019401)
UF_AC	0,4430163 (1,337793)	0,50426319 (2,147476)	2,359434 (1,322269)
UF_AL	0,2854847 (1,250506)	0,14539424 (2,076087)	2,072434 (1,243114)
UF_AP	0 (1,371488)	0 (2,17374)	1,887307 (1,353775)
UF_AM	0,3080574 (1,322653)	0,18997968 (2,142996)	2,109467 (1,310074)
UF_BA	0,5710426 (1,269745)	0,52085167 (2,097397)	2,42493 (1,261899)
UF_CE	0,7611912 (1,248258)	0,56416614 (2,077719)	2,453494* (1,244176)
UF_ES	0,0799055 (1,289198)	-0,01303872 (2,114556)	1,980862 (1,279796)
UF_GO	0,3022725 (1,275792)	0,34150962 (2,099911)	2,369042 (1,263462)
UF_MA	0,2125698 (1,270617)	0,11027339 (2,098103)	1,981918 (1,263179)
UF_MT	0,5715902 (1,304576)	0,66809418 (2,127803)	2,721738* (1,290422)
UF_MS	1,667703 (1,30184)	1,57591 (2,127539)	3,639149** (1,29382)
UF_MG	0,34441 (1,279942)	0,25682273 (2,108502)	2,195075 (1,271308)



Variável dependente: indicador de políticas de incentivos fiscais municipais.			
	<b>Regressão 1</b>	<b>Regressão 2</b>	<b>Regressão 3</b>
UF_PA	0,6801721 (1,290765)	0,55043313 (2,115993)	2,49193 (1,279876)
UF_PB	0,2140359 (1,251254)	0,13661011 (2,07666)	2,05626 (1,242578)
UF_PR	1,176413 (1,285152)	1,0825878 (2,114857)	2,909128* (1,279504)
UF_PE	0,2632659 (1,255007)	0,16471172 (2,084072)	2,124156 (1,248957)
UF_PI	0,2657749 (1,245569)	0,26043337 (2,073553)	2,131138 (1,238976)
UF_RJ	0,4527617 (1,285025)	0,20159774 (2,111189)	2,31053 (1,27589)
UF_RN	0,2185723 (1,261643)	0,22646561 (2,086985)	2,166701 (1,252216)
UF_RS	0,8602732 (1,286699)	0,8717645 (2,113477)	2,719141* (1,278885)
UF_RO	0,1543338 (1,311163)	0,10303391 (2,130488)	2,080904 (1,296224)
UF_RR	0,0605271 (1,36816)	0,09268278 (2,170846)	1,952678 (1,35128)
UF_SC	1,172842 (1,284749)	1,1619295 (2,111389)	2,885413* (1,277581)
UF_SP	0,5073031 (1,290081)	0,29840848 (2,120957)	2,288135 (1,283447)
UF_SE	0,3482018 (1,263215)	0,30109751 (2,087813)	2,252715 (1,254647)
UF_TO	0,1040501 (1,287461)	0,17507419 (2,109344)	2,094914 (1,273928)
idade do prefeito		-0,0016179 (0,0019553)	-0,0021186 (0,0019646)
n. de candidatos a prefeito		-0,0133864 (0,0135879)	-0,0021678 (0,0136778)
escolaridade do prefeito		-0,8346267 (2,62298)	-0,8247703 (2,623071)
escolaridade dos candidatos a prefeito		0,8292026 (2,623195)	0,8146298 (2,623281)
direita		-0,03103984 (0,048824)	-0,0298226 (0,048821)
esquerda		-0,05696565 (0,0599809)	-0,039836 (0,0600232)

Variável dependente: indicador de políticas de incentivos fiscais municipais.			
	<b>Regressão 1</b>	<b>Regressão 2</b>	<b>Regressão 3</b>
sexo do prefeito		-0,08150132 (0,0631691)	-0,0523378 (0,063372)
vereadores de direita		-0,22697511 (0,120692)	-0,2177464 (0,1207124)
vereadores de esquerda		-0,16585364 (0,1319467)	-0,174697 (0,132011)
escolaridade dos vereadores		0,00351261* (0,0016673)	0,0028796 (0,001672)
idade dos vereadores		0,00667321 (0,0052385)	0,0052708 (0,0052341)
sexo dos vereadores		-0,00041946 (0,0016549)	0,0002722 (0,0016699)
escolaridade dos candidatos a vereador		0,96518583** (0,331199)	0,9740248** (0,3306203)
competição		0,07345428*** (0,0096782)	0,0587491*** (0,0097159)
fracionalização política		-0,00204988 (0,0030658)	-0,0013052 (0,0030777)
apoio de vereadores ao prefeito		0,12327747 (0,1617519)	0,1778716 (0,1624439)
maioria na câmara		-0,04086401 (0,0594805)	-0,0626175 (0,0598662)
apoio de vereadores ao partido do prefeito		-0,11213405 (0,1673813)	-0,1688163 (0,1675806)
segundo mandato		0,06545447 (0,0401092)	0,0729546 (0,0402989)
partido do governador		-0,01715322 (0,0487395)	-0,0275058 (0,0488293)
partido do presidente		-0,00400273 (0,0760114)	0,0114997 (0,0762095)
Predomínio emprego industrial			-0,1422879 (0,2157938)
Indicador defasado espacial e industrialmente			0,573742** (0,2118957)
Constante	3,943547*** (0,0795902)	2,497479** (0,8229945)	
$\rho$	0,0149278 (0,0632485)	0,00581652 (0,0580615)	-0,141283 (0,0932944)
$\lambda$	0,1217836* (0,0617768)	0,13163224* (0,0565139)	0,0580263 (0,0556339)

Variável dependente: indicador de políticas de incentivos fiscais municipais.			
	<b>Regressão 1</b>	<b>Regressão 2</b>	<b>Regressão 3</b>
N	5333	5333	5333
Sargan			0,0836
k	46	64	66

Fonte: elaboração própria

Das variáveis socioeconômicas, seis delas chamam a atenção pela significância e pelos resultados encontrados: “ruralização”, “renda per capita”, “média salarial”, “homens”, “pib per capita” e “percentual de idosos”. A variável do índice de população residente em área rural, significativa nos três casos, apresenta direção negativa. Isto é, quanto menor o índice de urbanização do município, menor é a adoção de incentivos fiscais à industrialização pela sua prefeitura. Nota-se também que, ao adicionar variáveis políticas na regressão 2, registrou-se uma redução da influência dessa variável na decisão do prefeito.

As variáveis “renda per capita”, “produto interno bruto per capita” e “média salarial” também forneceram dados significantes nas três regressões, porém com baixa magnitude na decisão dos municípios. Vale ressaltar novamente que, ao considerar as variáveis políticas na segunda regressão, percebeu-se uma redução da importância dessas variáveis nas decisões dos municípios. Entretanto, enquanto “renda per capita” e “produto interno bruto per capita” registraram direção positiva na decisão das prefeituras, “média salarial” apresenta direção contrária em todos os casos. Com direção negativa e descendente quando comparados os resultados nas três regressões, percebe-se que o percentual de homens e o percentual de idosos nos municípios influenciam as decisões das prefeituras de maneira tangencial.

A variável população, significativa na regressão 2, apresentou direção negativa e magnitude reduzida. O percentual de jovens é indicado com variação significativa e negativa na regressão 1, resultado semelhante ao encontrado para o percentual de idosos, que indica uma menor incidência de incentivos fiscais à industrialização para municípios que apresentam menor parcela populacional de pessoas que possam se enquadrar como economicamente ativas.

Ressalta-se curiosa relação encontrada entre os incentivos fiscais e a distribuição estadual dos municípios, significativa na regressão 3 para os seguintes estados: Ceará, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Quando significativo

o resultado dessas variáveis, tem-se uma forte correlação entre a presença do município nessas regiões e a adoção dos incentivos fiscais.

Das variáveis políticas, destacam-se aquelas que apontam a influência do ensino superior dos candidatos a vereador e a concorrência por assentos na câmara municipal em cada município. Ambas possuem resultados significantes, mas a presença de candidatos a vereador com nível superior exerce magnitude maior na decisão fiscal.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esta pesquisa buscou analisar a existência de interações horizontais na adoção de incentivos fiscais à industrialização por municípios brasileiros em 2007 e 2008. O parâmetro espacial identificado nas duas primeiras regressões é significativo e com considerada magnitude, apontando a existência de concorrência entre municípios brasileiros para a atração de empreendimentos industriais.

Conforme citado anteriormente, registrou-se menor incidência de incentivos fiscais à industrialização nos municípios que apresentam menor parcela populacional de pessoas que se enquadram como economicamente ativas. Uma possível explicação para essa observação está na reduzida parcela da população municipal que contribui para o produto interno dessas regiões, impossibilitando maiores variações orçamentárias do município.

Constatou-se também que quanto menor o índice de urbanização do município, menor é a adoção de incentivos fiscais à industrialização pela sua prefeitura. Esse resultado permite associar a existência de mecanismos de atração de investimentos na indústria à presença de centros urbanos.

Os municípios dos estados do Ceará, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Rio Grande do Sul e Santa Catarina apresentaram correlação significativa e de magnitude elevada com a adoção dos incentivos fiscais nos anos de análise. Tal evidência demonstra que não há um padrão nacional quando se determinam as políticas públicas para isenções fiscais pelos municípios brasileiros, corroborando com os estudos de Ribeiro (2009).

A presença de um número maior de vereadores com ensino superior na câmara municipal está positivamente correlacionada com a adoção de incentivos fiscais à industrialização pelos municípios. A concorrência por assentos na câmara de vereadores

também possui correlação com direção positiva. Dessa forma, apesar da decisão de se adotar os incentivos fiscais partir primordialmente do poder executivo (ARVATE, 2013), tem-se influência significativa do poder judiciário na definição dessa política pública.

Por fim, o apêndice deste trabalho apresenta, a título de curiosidade, as regressões acima especificadas com uma alteração na matriz de pesos: arredondaram-se as ponderações para zero quando menores ou iguais a 1/100. Depois de gerada a nova matriz, identificaram-se 50 ilhas desconsideradas pelo modelo.

Sugere-se, para os interessados no assunto, a realização de estudo que dimensione uma matriz de pesos com base no estudo “Regiões de Influência das Cidades”, disponibilizado pelo IBGE em 2008. Apesar de exigir maior complexidade, a nova matriz definiria pesos específicos para cada município a partir dos setores definidos pelo IBGE. Diante desses dados, sugere-se também que seja realizada análise que dimensione as externalidades geradas por essa competição entre municípios, constatando se a redução de arrecadação orçamentária por meio de incentivos fiscais é compensada pela atração de empreendimentos na região.

## REFERÊNCIAS

- ADVISORY COMMISSION ON INTERGOVERNMENTAL RELATIONS – ACIR. **Regional growth: interstate tax competition.** Washington, D.C.: ACIR, 1981.
- ANSELIN, Luc. **Spatial econometrics: methods and models.** Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988.
- \_\_\_\_\_. Under the hood. Issues in the specification and interpretation of spatial regression models. **Agricultural Economics**, v. 27, n. 3, novembro, 2002.
- \_\_\_\_\_. Spatial Externalities, Spatial Multipliers, and Spatial Econometrics. **International Regional Science Review**, v. 26, n. 2, abril, 2003.
- ANSELIN, Luc et al. Simple diagnostic tests for spatial dependence. **Regional Science and Urban Economics**, v. 26, n. 1, fevereiro, 1996.
- ANSELIN, Luc et al. Structural covariates of US county homicide rates: incorporating spatial effects. **Criminology**, v. 39, n. 3, agosto, 2001.
- ANSELIN, Luc.; MESSNER, Steven F. Spatial analyses of homicide with areal data. Em: GOODCHILD, Michael F.; JANELLE, Donald G. (orgs.), **Spatially Integrated Social Science.** Oxford: Oxford University Press, 2002.
- ARVATE, Paulo Roberto. Electoral Competition and Local Government Responsiveness in Brazil. **World Development**, v. 43, ed. C, março, 2013.
- BESLEY, Timothy John; CASE, Anne. Incumbent behavior: vote seeking, tax setting and yardstick competition. **American Economic Review**, v. 85, n. 1, março, 1995.
- BESLEY, Timothy John et al. Political competition, policy and growth: Theory and evidence from the United States. **CEPR discussion papers**, v. 77, n. 4, outubro, 2010.
- BIVAND, Roger; SZYMANSKI, Stefan. Spatial dependence through local yardstick competition: theory and testing. **Economics Letters**, v. 55, n. 2, agosto, 1997.
- \_\_\_\_\_. Modeling the spatial impact of the introduction of compulsory competitive tendering. **Regional Science and Urban Economics**, v. 30, n. 2, março, 2000.
- BREAK, George F. **Intergovernmental fiscal relations in the United States.** Washington, D.C.: The Brookings Institutions, 1967.
- BRENNAN, Geoffrey; BUCHANAN, James M. Towards a tax constitution for Leviathan. **Journal of Public Economics**, v. 8, n. 3, dezembro, 1997.
- BRETT, Craig; PINKSE, Joris. The determinants of municipal tax rates in British Columbia. **Canadian Journal of Economics**, v. 33, n. 3, agosto, 2000.
- BRUECKNER, Jan K. Testing for strategic interaction among local governments: the case of growth controls. **Journal of Urban Economics**, v. 44, n. 3, novembro, 1998.
- \_\_\_\_\_. Strategic interaction among governments: an overview of empirical studies. **International Regional Science Review**, v. 26, n. 2, abril, 2003.
- BRUECKNER, Jan K.; SAAVEDRA, Luz A. Do local governments engage in strategic tax competition? **National Tax Journal**, v. 54, n. 2, junho, 2001.

- BUETTNER, Thiess. Local business taxation and competition for capital: the choice of the tax rate. **Regional Science and Urban Economics**, v. 31, n. 2 – 3, abril, 2001.
- CAMAGNI, Roberto P.; SALONE, Carlo. Network urban structures in Northern Italy: elements for a theoretical framework. **Urban studies**, v. 30, n. 6, junho, 1993.
- CASE, Anne; et al. Budget spillovers and fiscal policy interdependence: evidence from the states. **Journal of Public Economics**, v. 52, n. 3, outubro, 1993.
- CHILÈS, Jean-Paul; DELFINER, Pierre. **Geostatistics, Modeling Spatial Uncertainty**. 1ª edição. Nova Iorque: Wiley, 1999.
- CLEARY, Matthew R. Electoral competition, participation, and government responsiveness in Mexico. **American Journal of Political Science**, v. 51, n. 2, abril, 2007.
- CUMBERLAND, John H. Interregional pollution spillovers and consistency of environmental policy. Em: SIEBERT, Horst, et al. (orgs). **Regional environmental policy: The economic issues**. Nova Iorque: New York University Press, 1979.
- DAHLBY, Bev. Fiscal externalities and the design of intergovernmental grants. **International Tax and Public Finance**, v. 3, n. 3, julho, 1996.
- DEVEREUX, Michael P.; et al. Horizontal and vertical indirect tax competition: theory and some evidence from the USA. **Journal of Public Economics**, v. 91, n. 3 – 4, abril, 2007.
- ESTELLER-MORÉ, Álex.; SOLÉ-OLLÉ, Albert. Vertical income tax externalities and fiscal interdependence: evidence from the US. **Regional Science and Urban Economics**, v. 31, n. 2 – 3, abril, 2001.
- ESTEVEZ, Fernando Henrique de Araujo. **Comportamento Fiscal dos Municípios Brasileiros: Uma Análise de 2006 a 2012**. 78 folhas. Monografia de graduação – Ciências Econômicas, Universidade de Brasília, 2013.
- FIGLIO, David N.; et al. Do states play welfare games? **Journal of Urban Economics**, v. 46, n. 3, novembro, 1999.
- FREDRIKSSON, Per G.; MILLIMET, Daniel L. Strategic interaction and the determinants of environmental policy across US states. **Journal of Urban Economics**, v. 51, n. 1, janeiro, 2002
- FREDRIKSSON, Per. G.; MANUM, Khawaja A. Vertical externalities in cigarette taxation: do tax revenues go up in smoke? **Journal of Urban Economics**, v. 64, n. 1, julho, 2008.
- GORDON, Roger H. An optimal taxation approach to fiscal federalism. **Quarterly Journal of Economics**, v. 97, n. 4, novembro, 1983.
- HEYNDELS, Bruno; VUCHELEN, Jef. Tax mimicking among Belgian municipalities. **National Tax Journal**, v. 51, n. 1, março, 1998.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais – Perfil dos Municípios Brasileiros 2009**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.
- \_\_\_\_\_. **Regiões de Influência das Cidades 2007**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2008.
- INMAN, Robert P.; RUBINFELD Daniel L. Designing tax policy in federalist economies: an overview. **Journal of Public Economics**, v. 60, n. 3, junho, 1996.

KEEN, Michael J. Vertical tax externalities in the theory of fiscal federalism. **IMP Staff Papers**, v. 45, n. 3, setembro, 1998.

KELEJIAN, Harry H.; PRUCHA, Ingmar R. Estimation of spatial regression models with autoregressive errors by two stage least squares procedures: a serious problem. **International Regional Science Review**, v. 20, n. 1 – 2, abril, 1997.

\_\_\_\_\_. A generalized spatial two stage least squares procedures for estimating a spatial autoregressive model with autoregressive disturbances. **Journal of Real Estate Finance and Economics**, v. 17, n. 1, julho, 1998.

KELEJIAN, Harry H.; ROBINSON, Dennis P. A suggested method of estimation for spatial interdependent models with autocorrelated errors, and an application to a county expenditure model. **Papers in Regional Science**, v. 72, n. 3, julho, 1993.

LADD, Helen F. Mimicking of local tax burdens among neighboring counties. **Public Finance Quarterly**, v. 20, n. 4, outubro, 1992.

MANSKI, Charles F. Identification of endogenous social effects: the reflexion problem. **The Review of Economic Studies**, v. 60, n. 3, julho, 1993.

MATTOS, E.; POLITI, R. B. Competição vertical e horizontal no Brasil: uma análise empírica das interações fiscais nos mercados de cigarro e gasolina. **Pesquisa e planejamento econômico**, v. 42, n. 1, abr. 2012.

MIESZKOWSKI, Peter; ZODROW, George. R. The incidence of the property tax: The benefit view versus the new view. Em: ZODROW, George. R. (org.) **Local provision of public services: The Tiebout model after twenty-five years**. Nova Iorque: Academic Press, 1983.

\_\_\_\_\_. Pigou, Tiebout, property taxation and the under-provision of local public goods. **Journal of Public Economics**, v. 19, n. 3, maio, 1986.

MINTZ, Jack M.; TULKENS, Henry. Commodity tax competition between member states of a federation: Equilibrium and efficiency. **Journal of Public Economics**, v. 29, n. 2, março, 1986.

MURDOCH, James C.; et al. A spatially autoregressive median voter model of recreation expenditures. **Public Finance Quarterly**, v. 21, n. 3, julho, 1993.

MURDOCH, James C.; et al. A tale of two collectives: sulphur versus nitrogen oxide emission reduction in Europe. **Economica**, v. 64, n. 254, maio, 1997.

OATES, Wallace. E. **Fiscal federalism**. Nova Iorque: Harcourt Brace Jovanovich, 1972.

\_\_\_\_\_. An essay on fiscal federalism. **Journal of Economic Literature**, v. 37, n. 3, setembro, 1999.

\_\_\_\_\_. Toward a second-generation theory of fiscal federalism. **International Tax and Public Finance**, v. 12, n. 4, agosto, 2005.

OATES, Wallace E.; SCHWAB, Robert M. Economic competition among jurisdictions: efficiency enhancing or distortion inducing? **Journal of Public Economics**, v. 35, n. 3, abril, 1988.

ORD, Keith. Estimation methods for models of spatial interaction. **Journal of the American Statistical Association**, v. 70, n. 349, março, 1975.

REVELLI, Federico. Spatial patterns in local taxation: tax mimicking or error mimicking? **Applied Economics**, v. 33, n. 9, fevereiro, 2001.



\_\_\_\_\_. On spatial public finance empirics. **International Tax and Public Finance**, v. 12, n. 4, agosto, 2005.

RIBEIRO, Marcelo Gollo. **Município e incentivos fiscais**. 137 folhas. Dissertação de mestrado. Direito Político e Econômico, Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2009.

RIZZO, Leonzio. Interaction between feral taxation and horizontal tax competition: theory and evidence from Canada. **Public Choice**, v. 144, n. 1 – 2, julho, 2010.

SAAVEDRA, Luz Amparo. A model of welfare competition with evidence from AFDC. **Journal of Urban Economics**, v. 47, n. 2, março, 2000.

SAMUELS, David. Determinantes do Voto Partidário em Sistemas Eleitorais Centrados no Candidato: Evidências sobre o Brasil. **Dados**, v. 40, n. 3, 1997.

STIGLER, George J. The tenable range of functions of local government. Em: JOINT ECONOMIC COMMITTEE. **Federal Expenditure Policy for Economic Growth and Stability**. Washington: US Government Printing Office, 1957.

TERRA, Rafael. **Yardstick Competition in Education Spending: a Spatial Analysis based on Different Educational and Electoral Accountability Regimes**. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ocs/index.php/sbe/EBE12/paper/view/3701>>. Acesso em 01º de agosto de 2014. 2014.

TIEBOUT, Charles M. A pure theory of local expenditures. **Journal of Political Economy**, v. 64, 1956.

WILSON, John Douglas. Optimal property taxation in the presence of interregional capital mobility. **Journal of Urban Economics**, v. 17, n. 1, julho, 1985.

\_\_\_\_\_. A theory of interregional tax competition. **Journal of Urban Economics**, v. 19, n. 3, maio, 1986.

\_\_\_\_\_. Capital mobility and environmental standards: Is there a theoretical basis for the race to the bottom? Em: BHAGWATI, Jagdish N.; HUNDEE, Robert E. (orgs.) **Fair trade and harmonization: Prerequisites for free trade?** Cambridge: *MIT Press*, 1996.

\_\_\_\_\_. Theories of tax competition. **National Tax Journal**, v. 52, n. 2, junho, 1999.

## APÊNDICE A

Conforme informado anteriormente, este apêndice apresenta, a título de curiosidade, as regressões do estudo realizado com uma alteração na matriz de pesos: arredondaram-se as ponderações para zero quando menores ou iguais a 1/100. Depois de gerada a nova matriz, identificou-se 50 ilhas desconsideradas pelo modelo. Segue abaixo os resultados das três regressões, seguindo essa nova configuração:

Tabela 6 – Resultados para nova configuração da matriz de pesos<sup>18</sup>

Variável dependente: indicador de políticas de incentivos fiscais municipais.			
	<b>Regressão 1</b>	<b>Regressão 2</b>	<b>Regressão 3</b>
população	0,0000006734 (0,000000599)	-0,000001321* (0,000000634)	-0,0000006801 (0,000000639)
ruralização	-0,85297245*** (0,1365825)	-0,58868383*** (0,1370363)	-0,50377725*** (0,1365518)
alfabetização	0,43109121 (0,5603897)	-0,04605657 (0,5512605)	-0,0400788 (0,5516426)
renda per capita	0,00103199*** (0,0002004)	0,00087149*** (0,0001977)	0,00075626*** (0,0001934)
fracionalização religiosa	0,03808082 (0,155627)	-0,1980517 (0,1557064)	-0,10127894 (0,1558592)
ocupação	0,53276878 (0,55774)	0,39977678 (0,5507475)	0,23186968 (0,5456383)
índice de gini	-0,35471155 (0,4233351)	-0,93759587* (0,4210053)	-0,36345334 (0,4131338)
média salarial	-0,00024291* (0,0001027)	-0,00031884** (0,0001019)	-0,00031633** (0,000101)
escolaridade	0,05429846** (0,0191209)	0,03321099 (0,0190298)	0,02688034 (0,0198464)
homens	-0,07913655*** (0,0144321)	-0,04599049** (0,0146123)	-0,03837338** (0,0144106)
pib per capita	0,000004316 (0,00000244)	0,000004867* (0,00000242)	0,000005316* (0,0000024)
percentual de idosos	-0,06147971*** (0,0145332)	-0,02617108 (0,0146685)	-0,00802736 (0,014386)

<sup>18</sup>Observação: estatística t entre parênteses – desvio-padrão robusto para heterocedasticidade e autocorrelação. Instrumentalização da regressão 3: indicador de incentivos fiscais defasado em relação ao percentual de industrialização dos municípios e à ponderação espacial.

Notas: \* significativa a 5%; \*\* significativa a 1%; e \*\*\* significativa a 0,1%.

Variável dependente: indicador de políticas de incentivos fiscais municipais.			
	<b>Regressão 1</b>	<b>Regressão 2</b>	<b>Regressão 3</b>
percentual de jovens	-0,01706696* (0,0083026)	-0,00909728 (0,0082287)	-0,00630956 (0,0080147)
ocupação formal	0,0033832 (0,0019169)	0,00371002 (0,0019012)	0,00147512 (0,0019203)
UF_AC	4,3571529*** (1,293788)	0,4400522 (1,332745)	2,2127931** (0,7858926)
UF_AL	4,221801*** (1,20163)	0,12454153 (1,251522)	1,9518527** (0,6949984)
UF_AP	3,945371** (1,333146)	0 (1,368263)	1,7928549* (0,8270926)
UF_AM	4,2471736*** (1,274198)	0,18277759 (1,319028)	1,9448166* (0,7666663)
UF_BA	4,5008853*** (1,220901)	0,48469518 (1,26924)	2,2896183*** (0,7051258)
UF_CE	4,6724185*** (1,199902)	0,4885077 (1,251508)	2,2811721*** (0,6895811)
UF_ES	4,0346437** (1,24052)	-0,01236 (1,288891)	1,869138* (0,7292717)
UF_GO	4,233195*** (1,226958)	0,3018934 (1,271654)	2,2320043*** (0,7045214)
UF_MA	4,1585948*** (1,221401)	0,10059234 (1,270957)	1,8711413** (0,7093497)
UF_MT	4,4713976*** (1,254819)	0,59337432 (1,299367)	2,5031472*** (0,7368573)
UF_MS	5,5705581*** (1,256072)	1,4469097 (1,303524)	3,4213684*** (0,7430285)
UF_MG	4,2843892*** (1,231091)	0,23016815 (1,279054)	2,064478** (0,7127134)
UF_PA	4,6267483*** (1,241819)	0,52696075 (1,288444)	2,334739** (0,7280006)
UF_PB	4,1589567*** (1,202423)	0,12096462 (1,250645)	1,9393932** (0,6915201)
UF_PR	5,06146*** (1,237635)	0,95463809 (1,286418)	2,6934338*** (0,7171516)
UF_PE	4,1979802*** (1,206168)	0,13528061 (1,256925)	1,9942396** (0,6976518)
UF_PI	4,2137107*** (1,196681)	0,24257092 (1,246483)	2,0173598** (0,6857552)
UF_RJ	4,3675692*** (1,236668)	0,13555919 (1,284132)	2,1292082** (0,7221462)

Variável dependente: indicador de políticas de incentivos fiscais municipais.			
	<b>Regressão 1</b>	<b>Regressão 2</b>	<b>Regressão 3</b>
UF_RN	4,1610876*** (1,212489)	0,20126793 (1,260178)	2,0413848** (0,6995772)
UF_RS	4,7749701*** (1,238822)	0,78939624 (1,285444)	2,5406975*** (0,7164885)
UF_RO	4,1269481** (1,262867)	0,13040571 (1,306061)	2,0060699** (0,7495209)
UF_RR	3,9974988** (1,326893)	0,08956968 (1,363188)	1,8707827* (0,8240829)
UF_SC	5,0678589*** (1,237362)	1,0350899 (1,282904)	2,6753161*** (0,7124933)
UF_SP	4,4207828*** (1,241664)	0,22487842 (1,290785)	2,1123309** (0,7198399)
UF_SE	4,286076*** (1,214639)	0,27744164 (1,263338)	2,121928** (0,7067369)
UF_TO	4,0473412** (1,238553)	0,15828216 (1,281534)	1,9832776** (0,7174473)
idade do prefeito		-0,0016312 (0,0019553)	-0,00194617 (0,0019565)
n. de candidatos a prefeito		-0,01275366 (0,0135703)	-0,00183737 (0,0136543)
escolaridade do prefeito		-0,77863974 (2,622571)	-0,7685558 (2,615571)
escolaridade dos candidatos a prefeito		0,77065754 (2,622806)	0,75654697 (2,615801)
direita		-0,02650246 (0,0488511)	-0,02218131 (0,0487172)
esquerda		-0,05467521 (0,0599848)	-0,04433559 (0,05983)
sexo do prefeito		-0,08083313 (0,0631266)	-0,05519324 (0,0630153)
vereadores de direita		-0,23261883 (0,1206733)	-0,21727103 (0,1202007)
vereadores de esquerda		-0,16169071 (0,1317623)	-0,15080784 (0,1310393)
escolaridade dos vereadores		0,00359048* (0,0016698)	0,00292878 (0,0016665)
idade dos vereadores		0,0067659 (0,0052328)	0,00596401 (0,0052083)
sexo dos vereadores		-0,00041052 (0,0016553)	0,00012771 (0,0016617)

Variável dependente: indicador de políticas de incentivos fiscais municipais.			
	<b>Regressão 1</b>	<b>Regressão 2</b>	<b>Regressão 3</b>
escolaridade dos candidatos a vereador		0,99092987** (0,3317566)	0,98990194** (0,3294619)
competição		0,07154949*** (0,0096192)	0,05691547*** (0,0095854)
fracionalização política		-0,0029691 (0,0033219)	-0,00127732 (0,0030789)
apoio de vereadores ao prefeito		0,11286406 (0,1618156)	0,15847394 (0,1615481)
maioria na câmara		-0,03647096 (0,0596938)	-0,05849647 (0,0596868)
apoio de vereadores ao partido do prefeito		-0,0849889 (0,1736112)	-0,16203298 (0,1670355)
segundo mandato		0,06821913 (0,0401546)	0,07003081 (0,0401124)
partido do governador		-0,01566331 (0,0487394)	-0,02127727 (0,0486054)
partido do presidente		-0,00068167 (0,0760171)	0,01361822 (0,0759714)
Predomínio emprego industrial			-0,13543686 (0,2373475)
Indicador defasado espacial e industrialmente			0,5368184* (0,2245702)
Constante	-	2,5793042	0 (0,5703887)
$\lambda$	0,07319062 (0,082417)	0,11035564 (0,0749539)	-0,03604702 (0,1142501)
$\rho$	0,11089785 (0,0812138)	0,07983292 (0,0755866)	0,0010803 (0,0723948)
N	5333	5333	5333
k	46	64	66

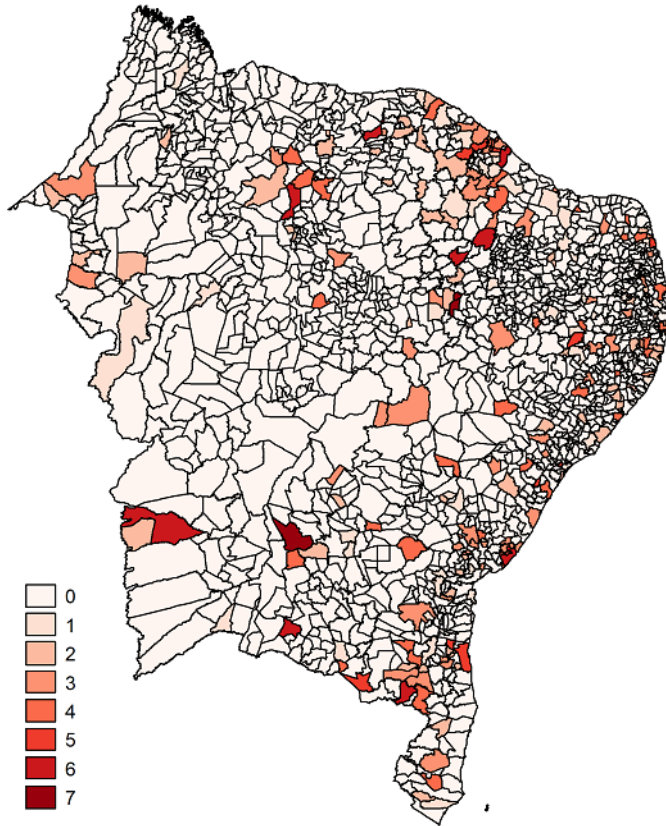
Fonte: elaboração própria

**ANEXO A – Representação demográfica das variáveis “Indicador de incentivos” e “Predomínio emprego industrial”**

Figura 2 – Número de incentivos fiscais e localização de municípios com predominância da indústria no setor formal (Região Nordeste)

**Número de Incentivos Fiscais**

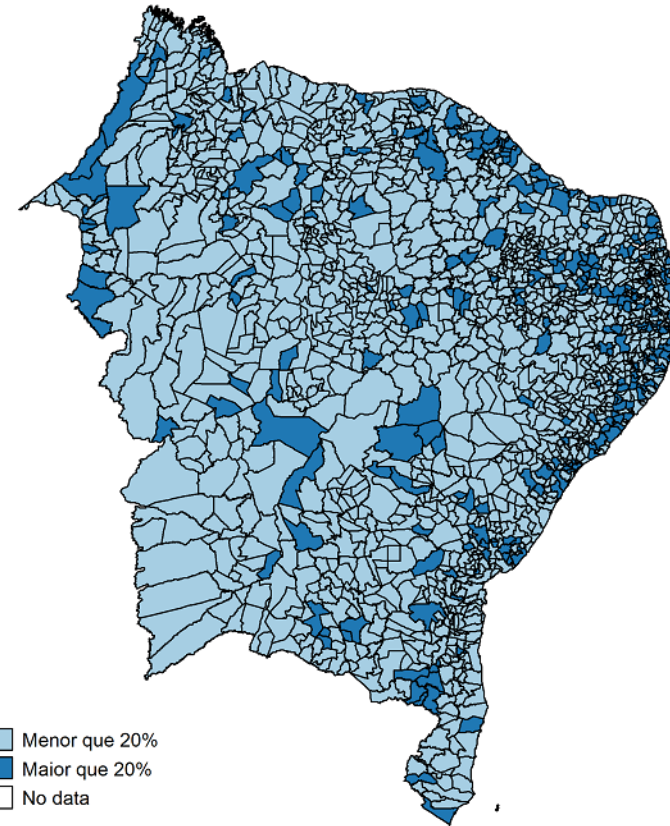
Região Nordeste



Fonte: MUNIC - IBGE

**Predominância da indústria no setor formal**

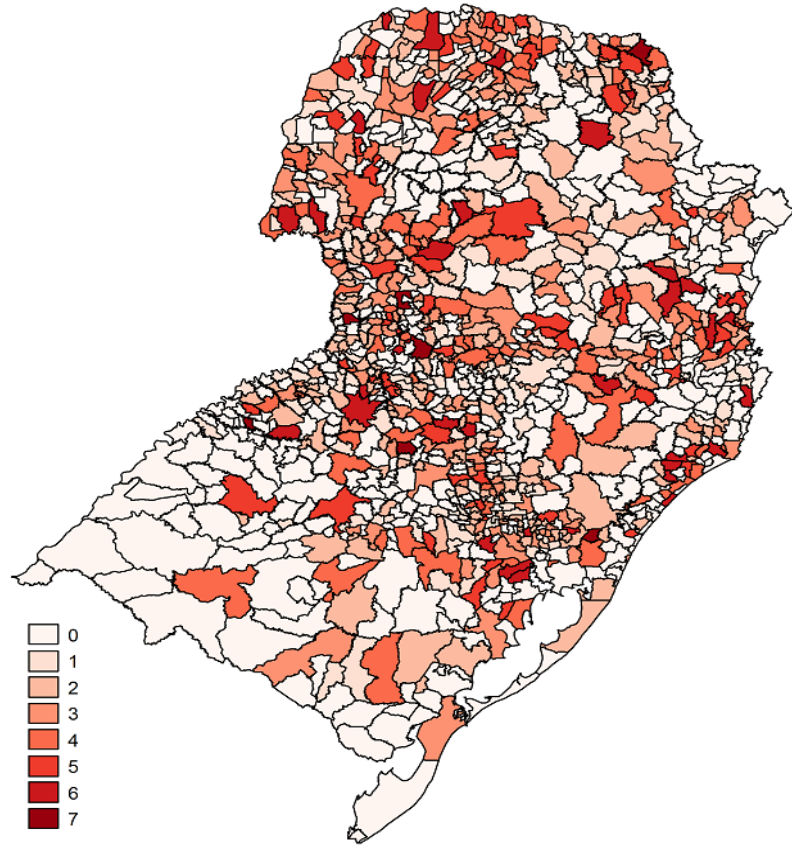
Região Nordeste



Fonte: RAIS - MTE

Figura 3 – Número de incentivos fiscais e localização de municípios com predominância da indústria no setor formal (Região Sul)

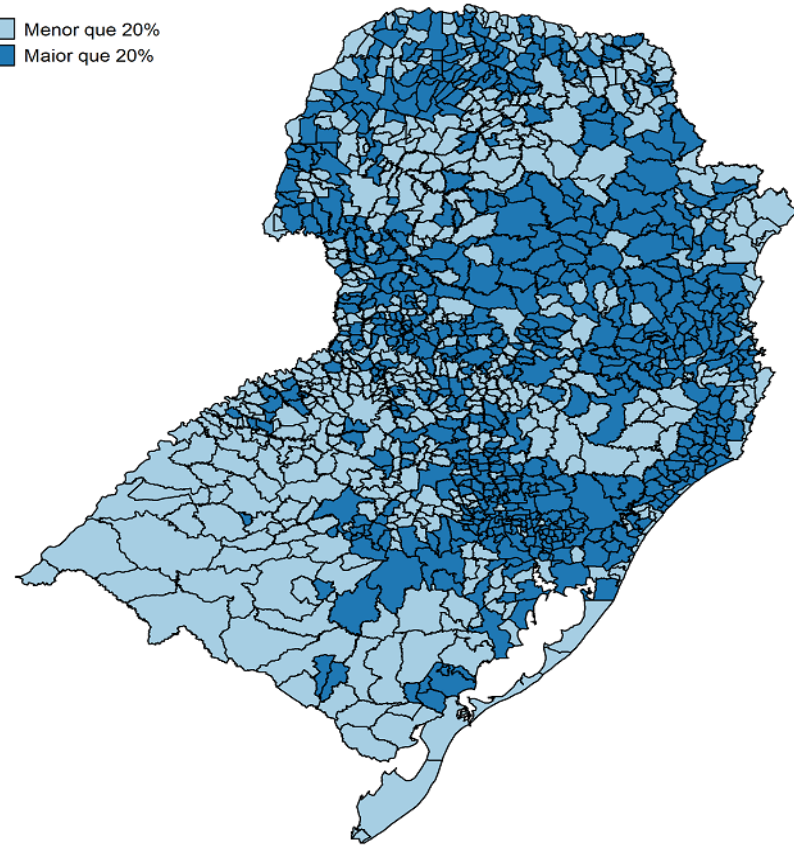
### Número de Incentivos Fiscais Região Sul



Fonte: MUNIC - IBGE

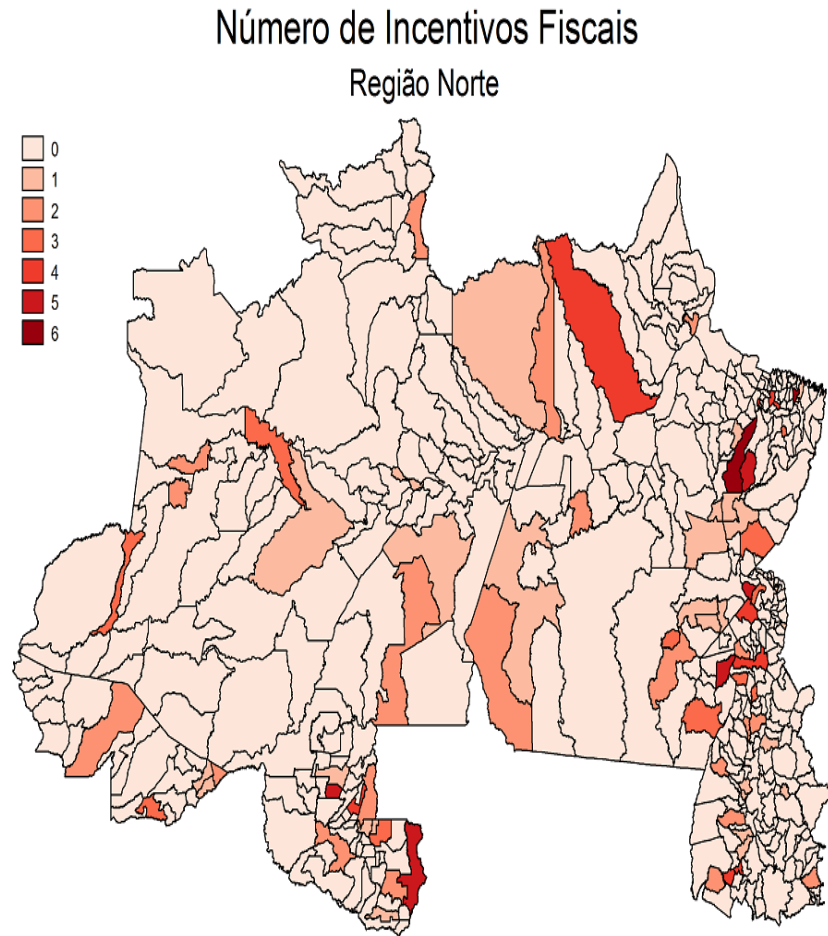
### Predominância da indústria no setor formal Região Sul

Menor que 20%  
Maior que 20%

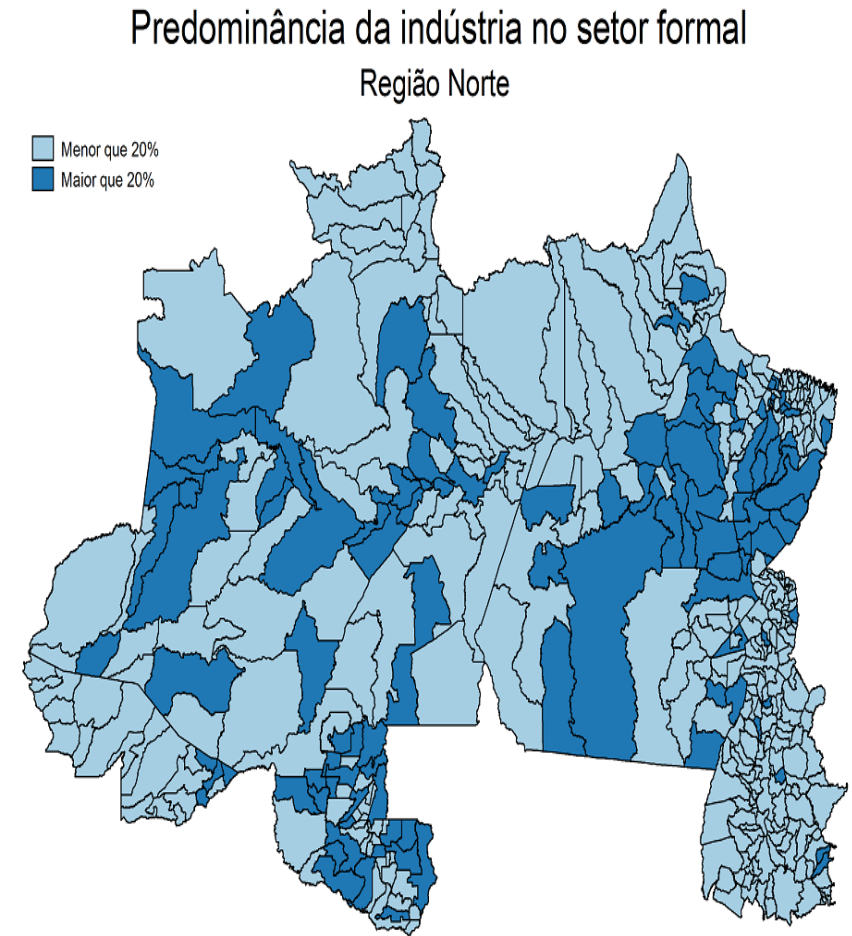


Fonte: RAIS - MTE

Figura 4— Número de incentivos fiscais e localização de municípios com predominância da indústria no setor formal (Região Norte)



Fonte: MUNIC - IBGE



Fonte: RAIS - MTE

Figura 5 – Número de incentivos fiscais e localização de municípios com predominância da indústria no setor formal (Região Sudeste)



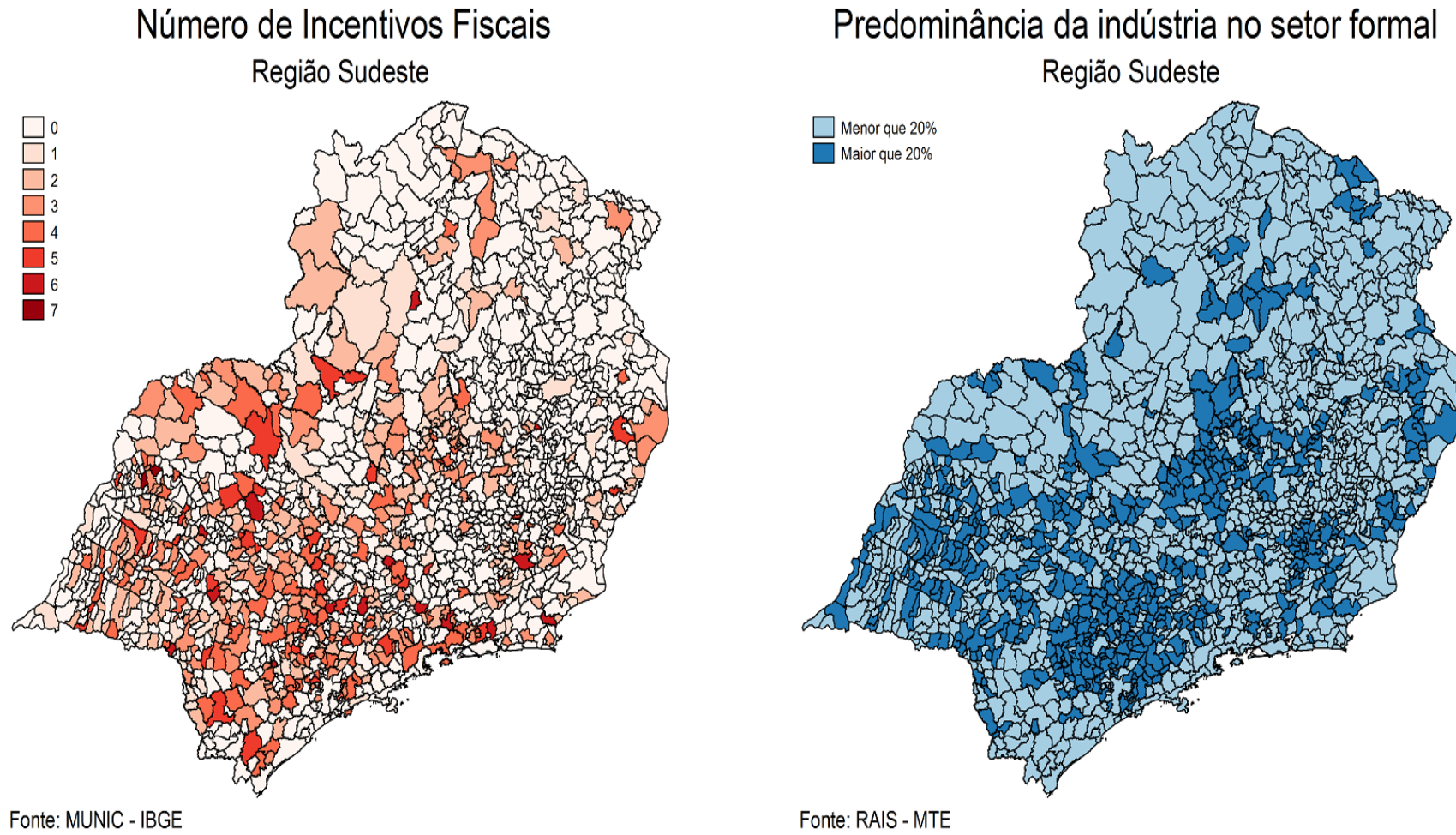
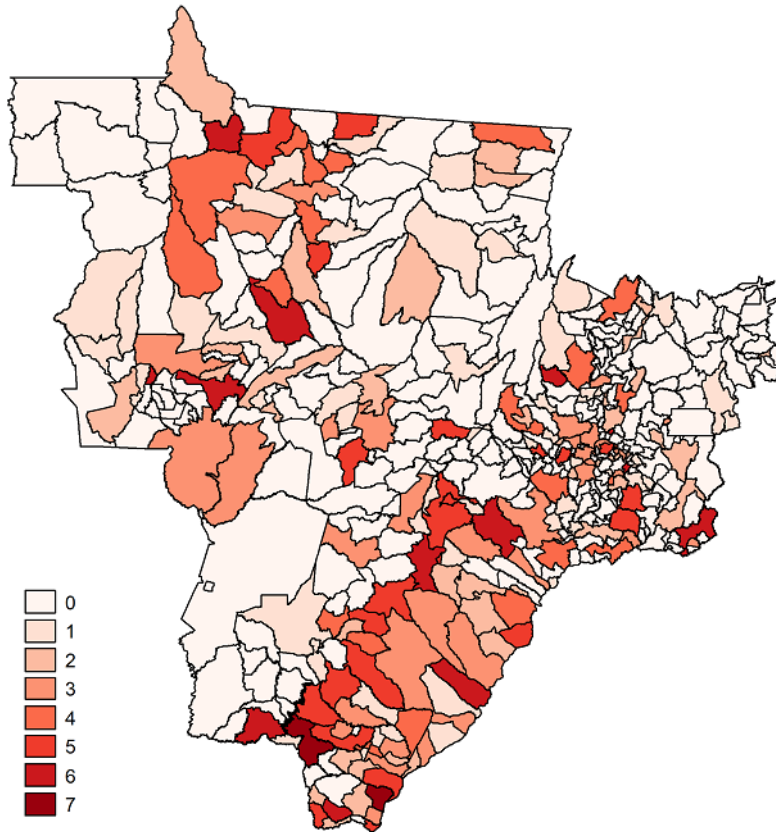


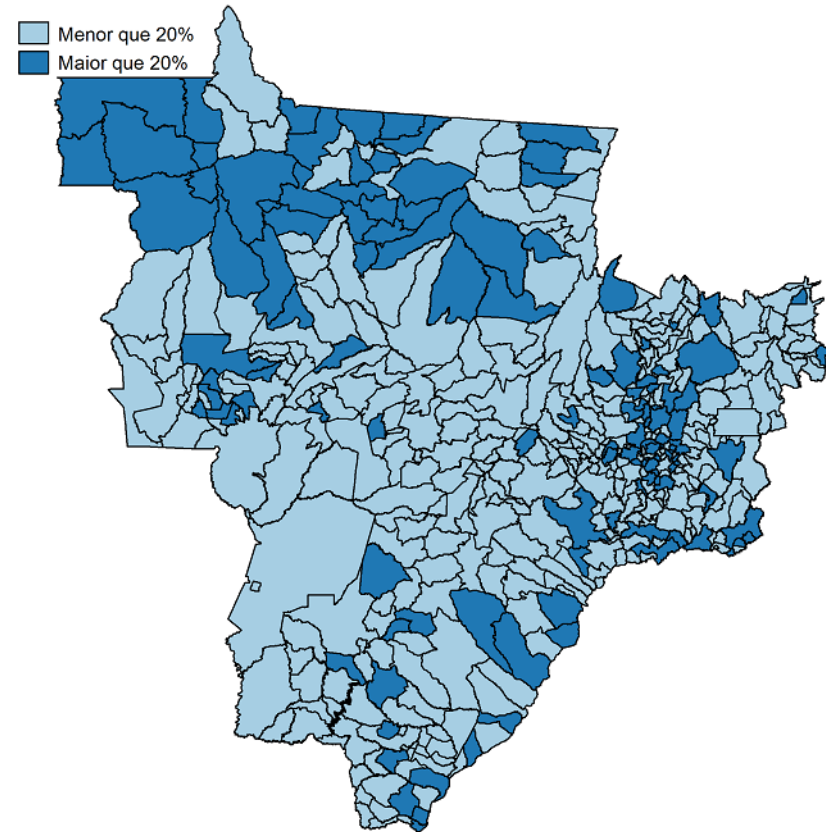
Figura 6 – Número de incentivos fiscais e localização de municípios com predominância da indústria no setor formal (Região Centro-Oeste)

## Número de Incentivos Fiscais Região Centro-Oeste



Fonte: MUNIC - IBGE

## Predominância da indústria no setor formal Região Centro-Oeste



Fonte: RAIS - MTE