



Universidade de Brasília - UnB  
Departamento de Economia  
Mestrado em Economia do Setor Público

# **ANÁLISE DE SPILLOVERS NOS GASTOS MUNICIPAIS**

**VITOR LIMA CARNEIRO**

Brasília/DF, julho de 2014

**VITOR LIMA CARNEIRO**

**ANÁLISE DE SPILLOVERS NOS GASTOS MUNICIPAIS**

Dissertação apresentada ao Departamento de Economia da Universidade de Brasília como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Economia do Setor Público.

Prof. Orientador: Vander Mendes Lucas

Brasília/DF, julho de 2014

**VITOR LIMA CARNEIRO**

**ANÁLISE DE SPILLOVERS NOS GASTOS MUNICIPAIS**

Dissertação apresentada ao  
Departamento de Economia da  
Universidade de Brasília como requisito  
parcial para a obtenção do título de Mestre  
em Economia do Setor Público.

Prof. Orientador: Vander Mendes Lucas

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Vander Mendes Lucas  
Orientador

---

Prof. Rafael Terra de Menezes  
Examinador

---

Prof. Bruno de Oliveira Cruz  
Examinador

Brasília/DF, julho de 2014

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais pelo apoio e compreensão nos momentos em que tive que me ausentar para poder avançar nos estudos.

Aos meus irmãos, Gustavo e Ellen, pelos exemplos na vida.

À minha namorada, Grazi, pelo auxílio e incentivo que me conferiram forças para sempre seguir em frente.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao professor Vander Lucas pela prontidão e estímulo na orientação deste trabalho.

Aos colegas da equipe de Cenários e Estudos Econômicos da Caixa Econômica Federal pela convivência e aprendizado.

À parceria entre a Universidade de Brasília e Escola de Administração Fazendária, que tornou possível a formação de mais uma turma de Mestrado em Economia do Setor Público.

CARNEIRO, V. L.. ANÁLISE DE SPILLOVERS NOS GASTOS MUNICIPAIS. Mestrado em Economia do Setor Público. Dissertação apresentada em 18/07/2014. Professor Orientador: Vander Mendes Lucas.

## RESUMO

O trabalho testa a existência de interação estratégica entre os gastos municipais motivados por *spillover*. Para tanto, foram estimadas as curvas de reação para dez categorias de despesa utilizando o método Generalized Spatial Two-Stage Least Squares (GS2SLS), uma alternativa à estimação por Máxima Verossimilhança. Dada a simplicidade das hipóteses do modelo de *spillover* orçamentário, foi possível testar a ocorrência de interação estratégica usando dados em corte transversal para o ano de 2012 – a base mais recente disponível à época da publicação deste trabalho. Os resultados indicaram que as curvas de reação são relevantes e positivamente inclinadas para nove entre dez tipos de serviços públicos, indicando relação de complementaridade entre despesas de municípios próximos. Com relação à intensidade dos coeficientes de interação, sua maior magnitude parece estar relacionada ao maior poder discricionário do governo local. Assim, depreende-se que existe maior liberdade para se efetuar mudanças nos dispêndios com Cultura e Segurança Pública, em face da elevada magnitude no coeficiente de interação. Por outro lado, despesas com Educação, Saúde e Administração Pública são pouco reativas a mudanças dos municípios vizinhos, em virtude da existência de restrições legais que limitam o poder de manobrar essas variáveis.

Palavras-chave: *spillover*, interação estratégica, gasto municipal, GS2SLS

## ABSTRACT

This work tests for the presence of strategic interaction in municipal spendings motivated by spillover. To accomplish this goal, the reaction functions of ten spending categories were estimated by Generalized Spatial Two-Stage Least Squares (GS2SLS), an alternative to Maximum Likelihood method. Given the simplicity of the assumptions of the budget spillover model, it was possible to test the existence of strategic interaction using cross-sectional data for the year 2012 - the latest available basis at the time of this publication. The results showed that reaction functions are relevant and positively sloped to nine of ten categories of public services, indicating complementarity relationship between expenditure in neighboring municipalities. With regard to the intensity of the interaction coefficients, higher values seems to be related to greater discretionary power of local government. Thus, it follows that there is more freedom to make changes in expenditures for Culture and Public Safety, due to the sizeable magnitude of the interaction coefficient. On the other hand, expenditure on Education, Health and Public Administration are poorly responsive to changes in neighboring municipalities, because of the existence of legal restrictions that limit the power to manipulate these variables.

Keywords: spillover, strategic interaction, municipal spending, GS2SLS

## LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 – Descrição dos dados .....	30
Tabela 4.2 – Estatística descritiva .....	33
Tabela 5.1 – Resultado da estimação por GS2SLS .....	36

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 5.1 - Relação entre $\lambda$ e peso na despesa total .....	40
Gráfico A1 - Autocorrelação espacial para despesa Total.....	48
Gráfico A2 - Autocorrelação espacial para gastos Administrativos .....	48
Gráfico A3 - Autocorrelação espacial para despesa com Educação.....	48
Gráfico A4 - Autocorrelação espacial para despesa com Saúde.....	48
Gráfico A5 - Autocorrelação espacial para despesa com Assistência Social.....	48
Gráfico A6 - Autocorrelação espacial para despesa com Desporto e Lazer.....	48
Gráfico A7 - Autocorrelação espacial para despesa com Urbanismo.....	49
Gráfico A8 - Autocorrelação espacial para despesa com Cultura.....	49
Gráfico A9 - Autocorrelação espacial para despesa com Saneamento.....	49
Gráfico A10 - Autocorrelação espacial para despesa com Habitação.....	49
Gráfico A11 - Autocorrelação espacial para despesa com Segurança Pública.....	49



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>MODELOS DE INTERAÇÃO ESTRATÉGICA.....</b>	<b>13</b>
	2.1    Efeito Spillover.....	13
	2.2    Modelos de Fluxo de Recursos.....	18
<b>3</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO METODOLÓGICA.....</b>	<b>25</b>
<b>4</b>	<b>APRESENTAÇÃO DOS DADOS.....</b>	<b>30</b>
<b>5</b>	<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>35</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>42</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>44</b>
	<b>ANEXO.....</b>	<b>47</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A provisão de serviços públicos é de fundamental importância no desenvolvimento de regiões em que o setor privado é pequeno ou não possui incentivos para investir. Do ponto de vista das firmas, algumas despesas do governo podem ser encaradas como insumos para o seu funcionamento, a exemplo de gastos com infraestrutura e saneamento, constituindo possível fator de atração para aquelas. A população residente usualmente auferir benefícios quando as despesas do ente governamental são empregadas na provisão de bens e serviços públicos, cujo consumo permite elevar o seu bem-estar.

No contexto do federalismo fiscal, a Constituição Federal atribui aos governos locais a responsabilidade de prover serviços básicos (distribuição de água e esgoto, transporte público, iluminação, educação fundamental e saúde básica), enquanto a esfera federal se responsabiliza pelas forças armadas, comércio internacional e controle monetário. Uma das justificativas para essa divisão de papéis se baseia na ideia que há ganho de eficiência quando se realiza a descentralização fiscal, uma vez que, no caso dos governos locais, a sua maior proximidade da população residente implica menor assimetria de informação, permitindo aos municípios atender melhor às necessidades dos eleitores. Outra justificativa importante reside na hipótese de Tiebout (1956), sob a qual, na ausência de custos de transação, os residentes de uma jurisdição se mudariam para outras cidades próximas em busca de um nível de provisão de bem público mais adequado à sua preferência. Dessa maneira, a heterogeneidade das preferências dos consumidores seria compatível com diferentes níveis de provisão nos governos locais, favorecendo a descentralização.

Embora a hipótese de Tiebout (1956) seja muito forte, tendo em vista que o cidadão representativo mudaria de residência para outra localidade em função do nível de provisão de bens públicos, não é difícil supor que os habitantes de uma dada jurisdição se beneficiem também de serviços públicos providos por cidades vizinhas ao se deslocarem temporariamente para essas, como no caso das cidades-dormitórios. Nesse sentido, o aumento da mobilidade urbana através da escolha por transportes mais ágeis<sup>1</sup> além do natural avanço da urbanização conferem incentivos a esse comportamento.

---

<sup>1</sup> De acordo com a pesquisa do IPEA, intitulada Sistema de Indicadores de Percepção Social (SIPS - 2011), no questionário aplicado a pessoas de 18 anos ou mais, a característica de rapidez predomina na escolha do meio

Assim, cabe considerar que não raro residentes de municípios vizinhos se locomovem para cidades próximas, seja para estudar, conseguir melhor atendimento médico ou ainda visitar exposições e eventos culturais, para citar apenas alguns exemplos. Tais situações são um indicativo para a existência de externalidades positivas ou efeito *spillover* entre as localidades próximas.

A presença de *spillovers* pode induzir os governos vizinhos ao comportamento estratégico. Nota-se que a estrutura de federalismo fiscal favorece a interdependência de decisões entre os governos, seja ela motivada por competição de recursos, por questões políticas ou por interferência mútua via provisão diferenciada de bens públicos. Em relação a esta última, assume-se que durante a escolha do nível de gasto público que maximiza o bem-estar de sua população, os governos locais podem levar em consideração que o bem público ofertado pelas cidades vizinhas também afeta o nível de satisfação dos seus residentes. Em outras palavras, da condição de primeira ordem obtida desse arranjo deriva a função de reação, que mostra a melhor resposta de um governo à mudança nos gastos dos demais.

Esta dissertação se baseia no modelo de *spillover* orçamentário ou de gastos proposto por Case et al (1993) para testar a existência de interação estratégica entre as despesas dos municípios brasileiros no ano de 2012. Isto é feito através da estimação da curva de reação entre os governos vizinhos locais. Como a literatura econômica não restringe a direção do coeficiente de reação, podemos encontrar uma relação positiva, indicando complementaridade nas despesas vizinhas, negativa, que apontaria para substituíbilidade nos gastos, ou até mesmo inexistente, no caso da inclinação da curva não ser estatisticamente significativa.

Partindo-se do modelo de Case et al (1993), a significância da inclinação da curva de interação nos permite identificar a ocorrência do *spillover*. Avaliar a existência desse mecanismo é importante porque na presença de externalidades positivas geralmente os benefícios sociais são superiores aos benefícios privados, tendo como consequência a subprovisão do serviço público.

Outro argumento que motiva o desenvolvimento do trabalho se refere à possibilidade de percepção do governo federal com respeito aos gastos municipais. Nessa ótica, pode ser importante para a esfera superior conhecer a função de reação

---

de transporte. De maneira secundária, os usuários adotariam os critérios de disponibilidade e custo para selecionar o melhor transporte.

e em que direção ela ocorre, no intuito de melhor alinhar as políticas de provisão de bens e serviços públicos. Assim, para melhor balizar as transferências voluntárias da União, por exemplo, seria necessário considerar se prepondera relação de substituição ou complementaridade para a categoria de gasto em questão.

Este trabalho possui ao menos três contribuições. Em primeiro lugar, é importante notar que existe ainda escassa contribuição nessa linha de pesquisa na literatura nacional, destacando-se os trabalhos de Mattos e Videira (2011) e Menezes (2012) como referências relevantes. Sendo assim, o presente estudo é uma tentativa de preencher essa lacuna. Diferentemente dos dois trabalhos citados, o modelo motivador desta análise – *spillover* orçamentário – é mais geral e menos restritivo em comparação com o modelo *yardstick competition* empregado por eles. Por consequência, sua aplicação pode ser mais aderente à realidade no sentido em que não precisa atender tantas hipóteses, entretanto, menos *insights* são produzidos.

Um segundo ponto inovador se refere à tentativa de disseminação de um método de estimação pouco usado, mas eficiente e computacionalmente menos oneroso, o GS2SLS, sugerido por Kelejian e Prucha (1998). Grande parte dos estudos retratados se baseia na estimação por Máxima Verossimilhança (MV). Assim, Kelejian e Prucha (1998) observam que a aplicação da MV em grandes amostras pode implicar em elevado esforço computacional, traduzido na forma de um tempo de processamento consideravelmente superior ao produzido por GS2SLS.

Em terceiro lugar, de maneira diferente das contribuições anteriores, a análise de interação estratégica é estendida para várias funções de despesa além do gasto total. Desse modo, permite-se compreender melhor a influência dos diferentes tipos de gasto na curva de reação resultante da despesa agregada. Ademais, torna-se possível uma comparação relativa à intensidade de interação por tipo de gasto.

O presente trabalho está estruturado em seis seções, incluindo esta introdução. O segundo capítulo ilustra os principais modelos teóricos que levam à interação estratégica entre os governos. Na terceira seção, estão resumidos os três estágios envolvidos no método de estimação por GS2SLS. O quarto capítulo discorre sobre as variáveis empregadas na modelagem e também apresenta as principais medidas estatísticas. No capítulo 5, realiza-se a análise e interpretação dos resultados obtidos para as curvas de reação. O sexto capítulo encerra o trabalho com a exposição das principais conclusões.

## 2 MODELOS DE INTERAÇÃO ESTRATÉGICA

Há na literatura econômica do setor público uma vasta quantidade de modelos teóricos de interação estratégica entre governos (BRUECKNER E SAAVEDRA, 2001). Principalmente após os avanços da econometria espacial, com os modelos espaciais autoregressivos de Cliff e Ord (1973), Paelinck e Klaassen (1979) e de contribuições de Anselin (1988), houve expressivo aumento do número de trabalhos empíricos voltados para a estimação de curvas de interação entre entes federados.

De acordo com Brueckner (2003), esses modelos teóricos podem ser divididos em duas categorias: *spillover* e fluxo de recursos. Enquanto a primeira categoria se diferencia por assumir interação direta entre as variáveis de escolha, na última, as variáveis estratégicas se afetam indiretamente. Assim, nos *spillovers* é comum encontrar estudos que relacionam gastos em serviços públicos sendo afetados diretamente pelos gastos de governos vizinhos. Já nos modelos baseados em fluxos de recursos, variáveis como despesas ou alíquotas de imposto de governos próximos afetam a alocação e movimentação de algum recurso produtivo, capital ou trabalho, que por sua vez afeta a variável fiscal das jurisdições vizinhas.

Apesar da diferença entre as hipóteses adotadas pelas representações teóricas, tanto os modelos *spillover* quanto aqueles baseados na movimentação de recursos levam à derivação de funções de reação. Estimar tais funções permite inferir se existe ou não interação estratégica entre os entes governamentais e em que direção esta ocorre. A seguir, são exploradas as principais referências que compõem essas representações teóricas.

### 2.1 Efeito Spillover

Os modelos que abordam o efeito *spillover* assumem que os benefícios de bens ou serviços públicos locais providos por um governo transbordam para governos vizinhos (REVELLI, 2005). Residentes de cidades vizinhas podem se beneficiar de gastos com estradas de responsabilidade de uma outra cidade próxima ao transitarem por ela, por exemplo. Ou ainda, o aumento do gasto público em escolas por um município poderia induzir a redução do gasto nesse mesmo tipo de serviço de uma jurisdição vizinha, caso os estudantes possam se aproveitar migrando para a escola de mais recursos situada em outra cidade.

O caso clássico é atribuído a Case et al (1993) na análise *spillovers* orçamentários entre estados norte-americanos. Os autores concluem que os governos

subnacionais não tomam suas decisões de maneira isolada, dado que os dispêndios entre os governos estaduais de características semelhantes apresentaram dependência espacial. Nesse sentido, estimaram (através do coeficiente da função de reação) que o impacto de US\$ 1 de aumento no dispêndio de estados vizinhos seria respondido por um aumento médio de US\$ 0,70 no próprio gasto de um estado representativo.

Em estudo mais recente que também se foca na interdependência de despesas entre os estados dos EUA, Baicker (2005) obtém resultados que apontam para *spillovers* bem mais elevados do que os obtidos por Case et al (1993), de praticamente um para um. Essa diferença pode ser atribuída ao modo distinto de como ambos qualificam governos vizinhos. Em Case et al (1993), a melhor forma de interação que explica a interdependência no gasto se dá por proximidade racial. Assim, os vizinhos são estados que tem percentual de população negra semelhante. Já em Baicker (2005), os governos são vizinhos quando há forte mobilidade da população entre eles.

Solé-Ollé (2005) destaca que *spillovers* via gastos públicos podem ocorrer beneficiando populações de municípios vizinhos, mas que devido à externalidade gerada, os benefícios sociais superam os benefícios privados levando à subprovisão do bem público. A esse respeito, o autor interpreta a magnitude do coeficiente da função de reação como sendo proporcional à ineficiência gerada pela não internalização das externalidades positivas, uma vez que os subsídios do governo central seriam insuficientes para corrigir a distorção.

Uma das poucas análises empíricas sobre *spillover* orçamentário em governos locais, o estudo de Solé-Ollé (2005) parece confirmar a existência de interação estratégica no gasto público em municípios da Espanha para o ano de 1999. Mais especificamente, o autor contribui ao considerar a existência de congestionamento no bem público quando a população vizinha passa a consumir em outra localidade. Com respeito à definição de vizinhança, Solé-Ollé (2005) usa a ideia de proximidade e institui uma distância máxima de 30km para que jurisdições próximas se afetem.

Em uma típica configuração de *spillover* sobre os gastos, como em Case et al (1993), o bem-estar de um cidadão representativo residente na jurisdição  $i$  depende do consumo do bem privado ( $c_i$ ), das características exógenas do local ( $X_i$ ), dos níveis de dispêndio com serviços públicos do governo no qual reside ( $g_i$ ) e dos governos adjacentes ( $g_n$ ):

$$u_i = u(c(y_i, g_i), g_i, g_n, X_i) \quad (2.1)$$

O consumo do bem privado ( $c_i$ ) é função da renda per capita ( $y_i$ ) e dos gastos com serviços públicos ( $g_i$ )<sup>2</sup>:

$$c_i = y_i - g_i \quad (2.2)$$

Ao maximizar (2.1) com respeito a  $g_i$ , a condição de primeira ordem é:

$$\frac{\partial u}{\partial c_i} \frac{\partial c_i}{\partial g_i} + \frac{\partial u}{\partial g_i} = 0 \quad (2.3)$$

Como mostram Case et al (1993), a maneira como  $g_n$  afeta  $g_i$  (a inclinação da função de reação) pode ser obtida diferenciando totalmente a condição (2.3) e rearranjando os termos:

$$\frac{\partial g_i}{\partial g_n} = \frac{\frac{\partial^2 u}{\partial g_i \partial g_n} \frac{\partial^2 u}{\partial g_n \partial c_i}}{2 \frac{\partial^2 u}{\partial g_i \partial c_i} - \frac{\partial^2 u}{\partial g_i^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial c_i^2}} \quad (2.4)$$

Uma vez que o denominador do lado direito da expressão acima é positivo, o que vai determinar o sinal de  $\partial g_i / \partial g_n$  é o numerador. Assim, a direção desse efeito depende se as despesas com serviços públicos dos governos vizinhos ( $g_n$ ) são mais complementares com os gastos públicos próprios ( $g_i$ ) ou se existe maior complementaridade com o consumo privado ( $c_i$ ). Caso essa relação seja mais forte entre  $g_n$  e  $g_i$  do que entre  $g_n$  e  $c_i$ , então  $\partial g_i / \partial g_n > 0$ . Portanto, conforme atestam Borck et al (2006) a teoria não restringe quanto ao sinal da função de reação, sendo necessário estimá-la empiricamente para conhecer sua direção.

Dada sua importância, modelos de *spillover* via despesas governamentais passaram a ser adotados na mensuração de funções de reação para gastos com o meio ambiente, mais precisamente em políticas antipoluição. Exemplos disso são os estudos de Murdoch et al (1997) e Fredriksson e Millimet (2002), que estimam funções de resposta para programas governamentais de combate à poluição em países da União Europeia e dentro dos Estados Unidos.

Brueckner (2003) mostra que nesses modelos de cunho ambiental, em geral, as preferências do consumidor representativo seguem o seguinte formato:

$$u_i = u(c_i, p_i; X_i) \quad (2.5)$$

---

<sup>2</sup> O gasto com serviço público pode ser visto como um bem público impuro (BRUECKNER, 2003). Ademais, Case et al (1993) adicionam que o bem público é financiado totalmente com um imposto lump-sum ( $T_i$ ) sobre os consumidores, de tal maneira que  $T_i = g_i$ .

Nesse esquema, o nível de poluente ( $p_i$ ) pesa negativamente no bem-estar do consumidor, devendo o governo  $i$  despendar recursos ( $a_i$ ) para minimizar os efeitos negativos. Como a poluição se espalha para limites vizinhos, os governos adjacentes também são induzidos a gastar alguma quantia ( $a_n$ ). Adicionalmente, assume-se que  $p_i$  é uma função decrescente dos demais dispêndios:

$$p_i = P(\sum_{j=1}^n a_j), \quad P' < 0 \quad (2.6)$$

Aplicando a restrição orçamentária semelhante à (2.2) e substituindo  $p_i$ , a função objetivo fica:

$$u_i = u(y_i - a_i, P(\sum_{j=1}^n a_j); X_i) = u(a_i, a_n; X_i) \quad (2.7)$$

O último termo em (2.7) é a forma geral da função objetivo cuja diferenciação com respeito a  $a_i$  leva à função de reação.

Segundo Brueckner (2003), outro importante mecanismo de *spillover* é o chamado *yardstick competition*. Nesse modelo, desenvolvido por Besley e Case (1995), os eleitores não conseguem perceber o nível de eficiência do gasto público observando diretamente os gastos da sua jurisdição devido à assimetria de informação. Dessa forma, via *spillovers* de informação dos governos próximos, o eleitorado pode comparar o nível de serviços públicos provido na sua cidade (relativamente a carga tributária) com o provido nas adjacências e inferir se há desperdício de recursos. Na percepção de desperdício ou ineficiência do gasto público, os eleitores podem punir o governante ao não votá-lo na próxima eleição. Sabendo desse comportamento do eleitorado e com o propósito de sinalizar sua conduta, o governante passa a replicar o comportamento fiscal dos governos vizinhos, por exemplo, elevando a provisão de bens públicos caso aqueles o façam, ou ainda diminuindo a alíquota de imposto quando os governos adjacentes realizam este movimento.

Para Brueckner (2003), a preferência do eleitorado em *yardstick competition* pode ser simplificada como uma função da carga tributária ( $T_i$ ), do nível de provisão de bens públicos ( $g_i$ ) e das demais características exógenas da localidade ( $X_i$ ):

$$u_i = u(y_i - T_i, g_i; X_i) \quad (2.8)$$

Enquanto políticos honestos proveem o bem público ao custo ( $g_i$ ) que iguala a tributação ( $T_i$ ), os desonestos arrecadam  $T_i$  mais um prêmio ou desperdício ( $w_i$ ) (REVELLI, 2005). Contudo, esse valor a mais cobrado pela sociedade não é percebido como ineficiência pelos eleitores, que apenas podem inferir algum desvio de



comportamento do incumbente ao compararem a razão provisão-tributo próprio governo ( $g_i/T_i$ ) com o prevalecente nas cidades vizinhas ( $g_n/T_n$ ). Desse modo, quando essa razão é elevada em uma jurisdição vizinha, o político desejando ser reeleito realiza o mesmo movimento, o que torna  $g_i/T_i$  dependente positivamente de  $g_n/T_n$ :

$$g_i/T_i = \lambda[g_n/T_n] \quad (2.9)$$

Com isso, a função utilidade em (2.8) pode ser reescrita como:

$$u_i(y_i - T_i, T_i \lambda[g_n/T_n]; X_i) = u_i(T_i, T_n; X_i) \quad (2.10)$$

De maneira semelhante a (2.7), a condição de primeira ordem que maximiza (2.10) também leva a obtenção de uma função de reação, desta vez relacionando os impostos da jurisdição  $i$  com a tributação nas  $n$  adjacentes. Esse formato de curva de reação é o mais usado em trabalhos empíricos<sup>3</sup> (MENEZES, 2012).

Outra forma de testar a existência de *yardstick competition* é capturando a preferência direta dos votantes pelos seus representantes, isto é, usando como variável dependente o percentual do voto obtido para inferir a probabilidade de ser reeleito (REVELLI, 2005). Tal probabilidade ( $p_i$ ) seria uma função do tipo:

$$p_i = p(T_i, T_n, g_i, g_n) \quad (2.11)$$

Como observa Revelli (2005), na estimação linear de (2.11) espera-se intuitivamente que os sinais sejam:  $\partial p/\partial T_i < 0$ ;  $\partial p/\partial T_n > 0$ ;  $\partial p/\partial g_i > 0$ ;  $\partial p/\partial g_n < 0$ . Por outro lado, como advertem Bordignon et al (2004), a inclinação da função de reação nem sempre mostra uma correlação positiva entre os impostos das jurisdições vizinhas, sendo em alguns casos negativa quando os incumbentes têm pouca possibilidade de serem reeleitos e preferem responder a uma redução dos impostos dos demais governos vizinhos elevando sua própria carga tributária.

A maior parte dos trabalhos que investiga a presença de *yardstick competition* encontra uma relação positiva entre  $T_i$  e  $T_n$ . Exemplos disso são os estudos de Gérard et al (2009) para municípios na Bélgica, Solé-Ollé (2003) em municípios espanhóis e Schaltegger e Kuttel (2002) na interação dos cantões na Suíça. Para o Brasil, cabe destacar os estudos de Mattos e Videira (2011) e Menezes (2012), que adotaram as despesas dos governos municipais como variável estratégica ao invés de utilizarem a alíquota de imposto.

---

<sup>3</sup> Provavelmente devido à dificuldade de se obter uma base consolidada que contemple as diferentes alíquotas locais de imposto no tempo, no Brasil são usados os gastos públicos ao invés do imposto.

Após investigar o padrão de gastos municipais com educação entre os anos de 2002 a 2008, Menezes (2012) encontrou indícios de *yardstick competition*, isto é, os prefeitos em anos de eleição parecem imitar o comportamento dos municípios vizinhos ao elevarem a despesa com educação para sinalizar à população de que eles estão provendo serviços públicos. Além disso, os resultados de Menezes (2012) apontam que os governos cujos prefeitos não podem ser reeleitos passam a responder com menor intensidade ao aumento da despesa na vizinhança, visto que não possuem incentivos para sinalizar sua qualidade ao eleitorado.

No trabalho de Mattos e Videira (2011) as variáveis de interesse são os dispêndios públicos com investimentos, saúde e educação no período compreendido entre 1997 e 2008. Os resultados sugeriram que há interação espacial positiva nos gastos de saúde e educação e que os governos locais respondem ainda mais aos seus vizinhos em anos eleitorais. Contudo, sabendo que a função de reação obtida por *yardstick competition* e por *spillover orçamentário* é a mesma, os autores não definem qual efeito prevalece, abrindo a possibilidade para a existência dos dois mecanismos de interação estratégica.

## 2.2 Modelos de Fluxo de Recursos

Nessa abordagem os recursos se referem basicamente aos fatores de produção capital e trabalho. A hipótese principal é de que esses recursos são sensíveis a variáveis fiscais controladas pelos governos no qual residem. Em resposta à mudança local no nível dos impostos, por exemplo, os recursos se movimentam para as localidades vizinhas cujo nível de imposto é mais baixo. Tal comportamento se alinha com o modelo de Tiebout (1956), cuja expressão “*voting with their feet*” indica que os eleitores ou residentes insatisfeitos com a provisão de bens públicos ou grau de tributação se mudam para outra cidade na busca de maximizar o seu bem-estar. Dessa maneira, os governos cientes da sensibilidade dos recursos produtivos passam a manipular as variáveis de escolha de maneira a atrair os fatores produtivos para sua jurisdição.

Uma forma de generalizar os modelos de fluxos de recursos é fornecida por Brueckner (2003). Assim, o autor supõe que a função de bem-estar do governo  $i$  depende da sua variável de escolha ( $z_i$ ), da quantidade de recursos existentes ( $r_i$ ), além das demais características exógenas da jurisdição ( $X_i$ ):

$$u_i(z_i, r_i; X_i) \tag{2.12}$$

Uma importante característica desse modelo se refere à forma como a variável de escolha do governo  $i$  ( $z_i$ ) se relaciona com a mesma variável para os governos vizinhos afetados ( $z_n$ ). Diferentemente do modelo de *spillover*,  $z_i$  e  $z_n$  se afetam de maneira indireta por meio da sensibilidade de  $r_i$  a essas variáveis. Isto é, os recursos se movimentam em função das mudanças em  $z_i$  e  $z_n$  proporcionadas pelos governos próximos:

$$r_i = H(z_i, z_n; X_i) \quad (2.13)$$

Ao incluir a restrição (2.13) em (2.12), a função de utilidade fica:

$$u_i(z_i, H(z_i, z_n; X_i); X_i) = u_i(z_i, z_n; X_i) \quad (2.14)$$

Com a restrição incorporada na função de preferência, a maximização de (2.14) com respeito a  $z_i$  leva à função de reação relacionando as variáveis de escolha dos governos de maneira indireta.

A aplicação mais comum do modelo baseado em fluxo de recursos ocorre em *tax competition* ou competição tributária. Nessa representação teórica baseada em Mintz e Tulkens (1986), assume-se que um dos fatores (capital ou trabalho) é móvel e que no equilíbrio seu retorno líquido se iguala entre as localidades. Considerando o capital como recurso móvel, Brueckner (2003) apresenta a remuneração líquida do fator capital na jurisdição  $i$  como sendo:

$$f'(k_i) - t_i = \rho, \quad \forall i = 1, \dots, n \quad (2.15)$$

Assim, o retorno líquido do capital ( $\rho$ ) equivale ao seu produto marginal  $f'(k_i)$  deduzido do imposto pago por unidade  $t_i$  desse fator. Dada a mobilidade do capital, caso o governo local aumente o imposto sobre essa base o retorno líquido ( $\rho$ ) recuará imediatamente. Em resposta, o capital migra para outra localidade onde o imposto é menor, até o ponto em que o aumento do produto marginal compensa totalmente o acréscimo do imposto, reestabelecendo a condição de equilíbrio em (2.15).

Enquanto o bem público ( $g_i$ ) é provido através da arrecadação com o imposto sobre o capital, o bem de consumo privado é produzido combinando os fatores trabalho (imóvel) e capital, sendo adquirido com os rendimentos do trabalhador. Com relação ao fator capital, assume-se que este possui dotação fixa inicial e que sua distribuição por trabalhador é simétrica entre as jurisdições. Essas condições são sumarizadas da seguinte forma:

$$g_i = t_i k_i \quad (2.16)$$

$$c_i = f(k_i) - f'(k_i)k_i + \rho \bar{k} \quad (2.17)$$

$$\frac{\sum_{i=1}^n k_i}{n} = \bar{k} \quad (2.18)$$

Da combinação de (2.15) e (2.18), surge a função (2.19) que relaciona o estoque de capital na localidade  $i$  às mudanças na alíquota no próprio imposto ( $t_i$ ) e nas alíquotas dos governos vizinhos ( $t_n$ ), como na generalização em (2.13). Além disso, pode-se isolar  $\rho$  em função de  $t$ :

$$k_i = H(t_i, t_n) \quad (2.19)$$

$$\rho = G(t) \quad (2.20)$$

Como mostra Revelli (2005), a função utilidade dos residentes em  $i$  depende do nível de consumo privado ( $c_i$ ), do nível de bens públicos à disposição ( $g_i$ ) e das demais características ( $X_i$ ):

$$u_i = u(c_i(k_i), g_i(k_i); X_i) \quad (2.21)$$

Após substituir (2.16) e (2.17) na função acima, temos:

$$u_i = u[(f(k_i) - f'(k_i)k_i + \rho\bar{k}), t_i k_i; X_i] \quad (2.22)$$

Em seguida, pode-se incluir as relações (2.19) e (2.20) para o capital:

$$u_i = u[f(H(t_i, t_n)) - f'(H(t_i, t_n))H(t_i, t_n) + G(t)\bar{k}, t_i H(t_i, t_n); X_i] \quad (2.23)$$

Portanto, de maneira simplificada, a forma reduzida da função objetivo acima depende apenas dos impostos  $t_i$  e  $t_n$  e das demais características  $X_i$ , como na expressão (2.14):

$$u(t_i, t_n; X_i) \quad (2.24)$$

Intuitivamente em competição tributária, o sinal esperado é positivo para a interação entre o imposto da jurisdição  $i$  e o imposto cobrado pelos  $n$  governos vizinhos (REVELLI, 2005). Em virtude desse comportamento para atrair a base de tributação, cada governo tende a reduzir tanto a sua alíquota de imposto, que sua receita auferida passa a ser incompatível com a provisão eficiente de bens públicos, levando a um nível subótimo (WINNER, 2012). Todavia, como ressalta Madiès (2008), a previsão teórica é ambígua quanto ao sinal do relacionamento entre os impostos de diferentes governos. Segundo o autor, essa observação se alinha com os resultados empíricos obtidos em Besley e Rosen (1998), Goodspeed (2000) e Boadway e Hayashi (2001).

Ao estudarem o comportamento dos impostos cobrados sobre propriedade na região metropolitana de Boston, Brueckner e Saavedra (2001) identificaram interação estratégica positiva entre as alíquotas das 70 cidades abordadas, o que se alinha com

o modelo de competição tributária<sup>4</sup>. Outro aspecto importante desse estudo se refere ao efeito redutor no coeficiente da função de reação quando medidas restritivas (como um teto para o imposto, por exemplo) são adicionadas, o que cria portanto um menor incentivo para responder à elevação dos impostos dos demais governos.

Com modelo semelhante, Buettner (2001) verificou evidências de complementaridade nos impostos locais sobre o faturamento das firmas na Alemanha. Ainda que impondo a escolha dos impostos de hoje com base nas características observadas no passado, os resultados indicaram relação positiva entre as variáveis fiscais dos governos vizinhos, sendo conciliável com *tax competition*. Ademais, componentes exógenos importantes dos orçamentos locais, a exemplo das transferências, respondem negativamente ao aumento de imposto, apontando que uma queda nesses recursos faz com que os próprios governos locais aumentem seus impostos para financiar bens públicos.

Fredriksson et al (2004) acrescentam que a interação estratégica entre os governos pode ocorrer também de maneira multidimensional, ou seja, além de escolherem o nível de imposto dada a escolha dos demais governos, também podem se engajar simultaneamente em políticas alternativas para atrair capital e investimentos. Dessa maneira, considerando como variáveis de escolha os gastos totais, nível de imposto e gastos com política antipoluição, concluem que uma vez que os estados vizinhos expandem seus dispêndios com bens públicos, a melhor resposta pode ser intervir em outra variável estratégica, como por exemplo reduzir o nível de poluição. Segundo Fredriksson et al (2004), enquanto a alocação de capital é influenciada negativamente com o crescimento do imposto local sobre esta base, gastos com políticas antipoluição podem conferir mais incentivo à entrada do capital.

A literatura de interação estratégica por competição tributária foi estendida para captar o seu efeito na composição dos gastos públicos. De acordo com Keen e Marchand (1997), na busca por atrair capital os governos aumentam os gastos públicos com infraestrutura (insumos públicos às firmas), em compensação, acabam reduzindo o dispêndio com bens públicos de finalidade social, como gastos com políticas habitacionais e seguridade.

---

<sup>4</sup> Embora os resultados sejam consistentes com competição tributária, os autores adicionam que o sinal positivo por si só não garante que se trata de *tax competition*, uma vez que não há rigorosamente uma direção definida para a inclinação da curva de reação derivada desse modelo. Assim, acrescentam que os modelos de *spillover* são igualmente importantes para explicar o resultado obtido.

Em linha com a extensão teórica de Keen e Marchand (1997) e usando amostra de 18 países da OCDE, Winner (2012) identifica que a competição fiscal entre nações está positivamente associada com gastos públicos em infraestrutura, educação e saúde, mas negativamente relacionada com despesa pública em seguridade social e bem estar. Baseando-se em modelo semelhante de competição fiscal, Borck et al (2006) realizam um estudo de corte transversal para 435 municípios alemães e verificam que a despesa em infraestrutura de um município representativo reage positivamente ao gasto nessa modalidade por governos vizinhos, sugerindo relação de complementaridade. Por outro lado, Borck et al (2006) percebem uma relação de substituição entre as despesas municipais com ciência, cultura e benefícios sociais, ao que relacionam com efeitos *spillover*.

Ainda com respeito à contribuição de Borck et al (2006), destaca-se a adoção da hipótese de complementaridade capital-trabalho qualificado<sup>5</sup>, com a qual se justifica a movimentação do capital em função da migração de trabalhadores de elevado capital humano. Assim, estes autores explicam que despesas públicas com cultura, tal como em teatros de ópera, podem ser uma forma de atrair mão de obra mais educada que por sua vez atrai capital.

Outro modelo que pode ser enquadrado como pertencente à classe de fluxo de recursos é o *welfare competition*. Baseado em Wildasin (1991), o modelo parte do pressuposto que o indivíduo representativo é altruísta e se beneficia ao contribuir para a redução da pobreza na região em que vive e por isso realiza transferências monetárias. Comparativamente ao *tax competition*, nesse esquema o recurso móvel é o trabalhador de baixa renda que se movimenta em resposta às transferências recebidas. Os benefícios transferidos aos pobres fazem o papel da variável estratégica.

Em uma simplificação do modelo de *welfare competition*, Brueckner (2003) mostra que no equilíbrio a renda bruta dos pobres ( $Y$ ) deve se igualar entre as localidades próximas. Essa renda ( $Y_i$ ) seria a soma do salário ( $w(L_i)$ ) com as transferências recebidas ( $b_i$ ). Aliás, em tal estrutura o quantitativo de trabalhadores de baixa renda pode ser considerado fixo:

$$w(L_i) + b_i = Y_i = Y, \quad \forall i = 1, \dots, n \quad (2.25)$$

---

<sup>5</sup> A hipótese de complementaridade ente capital e trabalho qualificado foi proposta por Griliches (1969). Nesse sentido, espera-se maior elasticidade de substituição entre capital e trabalhadores com pouca habilidade do que a elasticidade de substituição entre capital e trabalhadores de elevado capital humano.

$$\sum_{i=1}^n L_i = \bar{L} \quad (2.26)$$

As condições acima levam a uma relação entre a alocação do trabalhador de baixa renda em função dos níveis de transferência recebidos por ele, quer seja na jurisdição em que reside ( $b_i$ ) ou nos governos vizinhos ( $b_n$ ). Cabe lembrar que contrariamente ao modelo de competição tributária, espera-se que  $\partial H/\partial b_i > 0$  e  $\partial H/\partial b_n < 0$  para a expressão abaixo:

$$L_i = H(b_i, b_n) \quad (2.27)$$

Considerando-se que o consumo per capita do indivíduo altruísta representativo ( $c_i$ ) depende da sua renda ( $y_i$ ), das transferências per capita concedidas aos pobres ( $b_i$ ) e também do número de altruístas em sua jurisdição ( $m$ ), sua restrição orçamentária pode ser escrita como:

$$c_i = y_i - \frac{b_i L_i}{m} \quad (2.28)$$

Adicionalmente, a função utilidade do cidadão representativo em  $i$ , poderia ser expressa da seguinte forma:

$$u_i = u(c_i, Y_i; X_i) \quad (2.29)$$

Após substituir as expressões (2.25) e (2.28) nos argumentos da função preferência (2.29), Brueckner (2003) ilustra mais uma vez que a forma reduzida da função objetivo passa a ser análoga à equação (2.24):

$$u_i = u \left[ y_i - \frac{b_i L_i}{m}, w(L_i) + b_i; X_i \right] = \quad (2.30)$$

$$u \left\{ y_i - \frac{b_i H(b_i, b_n)}{m}, w[H(b_i, b_n)] + b_i; X_i \right\} = u(b_i, b_n; X_i) \quad (2.31)$$

Embora os altruístas se beneficiem ao combater a pobreza, aumentando-se  $b_i$ , cresce também o número de pessoas pobres atraídas por essas transferências, o que se constitui em um freio que limita o assistencialismo. Além disso,  $b_i$  é afetado pelas transferências realizadas aos pobres nos arredores ( $b_n$ ), uma vez que essa diferença de benefícios interfere no fluxo de trabalhadores de baixa renda. Com relação ao efeito de  $b_n$  em  $b_i$ , ou seja, a inclinação da função de reação, Brueckner (2000) aponta que não há um sinal definido *a priori*.

Um teste de *welfare competition* foi realizado por Saavedra (2000) ao avaliar se existe competição por transferências entre os estados americanos no programa de combate à pobreza intitulado *Aid to Families with Dependent Children* (AFDC). Como os estados passaram a ter mais autonomia sobre estas transferências, embora com repasses de recursos federais, houve grande incentivo para estudar esse tipo de

interação estratégica. Assim, usando dados dos anos de 1985, 1990 e 1995 para benefícios monetários máximos recebidos, Saavedra (2000) apresenta evidências correspondentes com *welfare competition*. Ademais, o autor salienta que a melhor resposta de um estado à redução nas transferências no AFDC realizadas por outros estados seria de diminuição dos próprios benefícios.

Focalizando também o programa AFDC, Figlio et al (1999) adicionam que os governos estaduais podem interagir de forma assimétrica quanto à transferência de benefícios aos pobres. Nesse aspecto, as jurisdições podem responder mais aos decréscimos de transferências vizinhas do que ao aumento dessas, como se tivessem preferência por não prosseguir com a política assistencialista ou ainda um indício de *race to the bottom*.

Quanto à possibilidade desse mecanismo gerar um nível de transferências abaixo do que seria eficiente, Fiva e Rattso (2004) argumentam que isso provavelmente não ocorre quando os governos subnacionais são muito dependentes de transferências verticais, podendo acontecer o oposto: excesso no gasto público local com benefícios sociais, em função da não internalização do verdadeiro custo desses recursos. A aplicação do modelo por Fiva e Rattso (2004) indica que as transferências sociais referentes a políticas de redistribuição de renda nos municípios da Noruega, tanto as planejadas quanto as realmente executadas, possuem um padrão geográfico espacial típico de *welfare competition*.

A ampla variedade de estudos sobre influência mútua nas variáveis fiscais entre diferentes governos denota a importância desse assunto. Conforme apresentado ao longo desta seção, existe suficiente suporte teórico que justifica a interação estratégica entre governos próximos, enquanto estes buscam maximizar o bem-estar de seus residentes. Essa interação pode ocorrer de diversas formas e por canais ou variáveis distintas. Ignorar tal processo pode ofuscar o entendimento de como administrações locais realizam sua política fiscal.



### 3 ESPECIFICAÇÃO METODOLÓGICA

Grande parte dos trabalhos mencionados faz uso do método de Máxima Verossimilhança (MV) para estimar empiricamente os modelos vistos na seção anterior. Todavia, esse método pode ser computacionalmente oneroso quando a amostra se torna relativamente grande, como é o caso da análise de dados municipais. Além disso, Fiva e Rattso (2004) observam que o procedimento MV assume por hipótese que o erro da regressão possui distribuição normal, o que pode não ser apropriado. Optou-se então pelo método *Generalized Spatial Two-Stage Least Squares* (GS2SLS) sugerido por Kelejian e Prucha (1998).

Com a finalidade de avaliar a ocorrência de *spillovers* entre os municípios, a seguinte função de reação é estimada com dados de corte transversal:

$$g_i^k = \lambda \sum_{j \neq i}^n w_{ij} g_j^k + x_i \beta + \varepsilon_i \quad (3.1)$$

Em que:

$g_i^k$  é o gasto per capita do município  $i$  com a função de despesa  $k$ ;

$w_{ij}$  é o peso espacial que possibilita a ligação entre os municípios  $i$  e  $j$ ;

$g_j^k$  é a despesa per capita do município  $j$  com a função de despesa  $k$ ;

$x_i$  se refere a um conjunto de características exógenas de  $i$ ;

$\varepsilon_i$  é o termo de distúrbio aleatório.

Uma vez que os dispêndios vizinhos se afetam mutuamente, a estimação de (3.1) por simples Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) levará a estimadores inconsistentes devido à presença de endogeneidade no termo  $w_{ij} g_j^k$  (ANSELIN, 1988). Uma forma usual de lidar com esse problema é realizar a estimação por Variáveis Instrumentais (VI), isto é, usar uma ou mais variáveis que estaria(m) correlacionada(s) com o termo  $w_{ij} g_j^k$  mas que não seja(m) relacionada(s) com o termo de erro aleatório  $\varepsilon_i$ . Em relação a esse procedimento, adotam-se como variáveis instrumentais as características exógenas dos vizinhos, como sugerido por Kelejian e Robinson (1993).

De maneira a simplificar o procedimento GS2SLS, torna-se útil expressar a equação 3.1 na forma matricial:

$$g = \lambda W g + X \beta + \epsilon \quad (3.2)$$

Agora,  $g$  passa a denotar um vetor  $n \times 1$ , de observações da variável dependente. A matriz  $W$ , por sua vez, possui extensão  $n \times n$  e contém os termos  $w_{ij}$  que relacionam espacialmente as jurisdições  $i$  e  $j$ , sendo chamada de matriz de pesos

espaciais. Isto posto, o termo  $Wg$  é um vetor  $n \times 1$  que é tipicamente referenciado como *lag espacial*<sup>6</sup>, cuja aplicação representa os gastos dos municípios próximos sob possível interação estratégica. A matriz  $X$  possui dimensão  $n \times k$ , com  $k$  variáveis exógenas, em que  $\beta$  é o vetor  $k \times 1$  de parâmetros correspondentes.

Em relação a (3.2) o interesse do trabalho recai sobre a estimação do parâmetro espacial autoregressivo  $\lambda$ . Caso seja estatisticamente diferente de zero, surge indicativo de interação estratégica via *spillovers* nas despesas dos governos locais. Quando positivo, o sinal desse parâmetro indica que existe relação de complementaridade nas despesas públicas. Se for negativo, então prevalece a relação de substituição na variável estratégica.

Revelli (2005) atenta para o fato de que para identificar a presença de *spillovers* é preciso lidar com a possibilidade do erro  $\epsilon$  em (3.2) também seguir um processo espacial autoregressivo. Tal possibilidade poderia ser explicada pela ocorrência de choques de custos na provisão de serviços públicos em regiões vizinhas. Essa relação também poderia derivar da omissão no modelo de alguma variável importante que esteja correlacionada no espaço e que afeta os governos vizinhos de maneira semelhante.

Seguindo então a recomendação de Revelli (2005), permite-se no GS2SLS que o erro de (3.2) assuma dependência espacial:

$$\epsilon = \rho M\epsilon + \mu \quad (3.3)$$

Assim, como na expressão anteriormente apresentada, a matriz de pesos espaciais  $M$  é responsável por indicar o nível de relacionamento entre os erros vizinhos. Aliás, uma vez que não há restrição entre  $M$  e  $W$ , para fins de simplificação, assume-se neste trabalho que ambas são iguais, isto é,  $M = W$ . Com respeito a  $\mu$ , adota-se a hipótese de que este seja um erro bem comportado.

Há diversas formas de se criar uma matriz de pesos espaciais. A maneira mais comum é por contiguidade, isto é,  $w_{ij} = 1$  se as jurisdições  $i$  e  $j$  fazem fronteira entre si, caso contrário  $w_{ij} = 0$ , com  $w_{ij}$  sendo nulo se  $i = j$  (dado que uma cidade não é considerada vizinha dela mesma). Outra maneira é atribuir a qualidade de vizinhos a jurisdições que possuam características ou populações semelhantes, mesmo que sejam separadas por grande distância. Para esse estudo de *spillovers* nas despesas

---

<sup>6</sup> LeSage (1999) destaca que essa denominação pode ser compreendida como uma analogia aos termos defasados temporalmente da econometria de séries temporais.

dos governos locais, pode ser pouco aderente à nossa realidade considerar como influentes apenas os municípios de fronteira, excluindo cidades próximas não adjacentes mas possivelmente influentes. Logo, não ignoramos a possibilidade de existência de transbordamento de benefícios advindos de gastos públicos de municípios maiores para municípios pequenos e afastados. Por conseguinte, lança-se mão de uma matriz de pesos espaciais baseada no inverso da distância, na qual:

$$w_{ij} = \begin{cases} \frac{1}{d_{ij}} & , se 0 < d_{ij} \leq C \\ 0 & , caso contrário, \end{cases} \quad (3.4)$$

em que  $d_{ij}$  é a distância calculada entre os pontos centrais das unidades  $i$  e  $j$  com o auxílio das coordenadas geográficas (longitude e latitude);  $C$  é o *cut-off* ou distância máxima na qual ainda existe interação entre as jurisdições. Quando a distância entre duas cidades quaisquer supera  $C$ , assumimos que não existe interação estratégica ou que ela é desprezível.

Para definir o *cut-off*, foi computada a distância mínima necessária na amostra para que todos os governos locais possuam pelo menos um vizinho. Procedendo dessa maneira é possível atender a convenção de normalização das linhas de  $W$  e  $M$ , ou seja, a soma dos pesos  $w_{ij}$  para cada linha deve ser igual à unidade<sup>7</sup>. Na prática, a aplicação do critério “pelo menos um vizinho” acaba sendo determinada pelo raio médio do município de maior área mais a menor distância necessária para alcançar o centro da cidade mais próxima deste.

Para satisfazer (3.4) sem remover nenhuma observação, o *cut-off* considerado foi de 275 km para toda amostra. A exceção foi a função de despesa com Segurança Pública, cujos valores se apresentaram geograficamente muito dispersos, sendo necessário usar um *cut-off* relativamente maior, de 350 km.

A vantagem de se operar com o critério de matriz de pesos baseada em distância é que os municípios passam a ter ponderações distintas, com maior influência daqueles mais próximos, diferentemente da associação por contiguidade na qual todos os municípios possuem igual peso. Isso não torna o mecanismo escolhido o único correto, uma vez que a elaboração de matrizes de pesos espaciais está sujeita à subjetividade do pesquisador, que deve ter como preocupação checar se os

---

<sup>7</sup> De acordo com Kelejian e Prucha (2010), a normalização das matrizes espaciais é uma das hipóteses que garante com que os parâmetros  $\lambda$  e  $\rho$  se situem em módulo, entre 0 e 1.

relacionamentos de vizinhança atendem às hipóteses do modelo a ser testado (ANSELIN, 1988). Nesse sentido, acredita-se que é importante considerar os possíveis *spillovers* que ocorrem entre municípios próximos para além daqueles que fazem fronteira.

Arbia e Fingleton (2008) destacam que podem existir críticas a respeito da arbitrariedade na escolha de  $W$ , isto é, os resultados da interação estratégica seriam sensíveis à seleção da forma da matriz de pesos. Em oposição à essa crítica, recentemente LeSage e Pace (2010) mostraram através de simulações, que diferentes variações de matrizes espaciais baseadas em localização geográfica<sup>8</sup> levam a resultados semelhantes na estimação do parâmetro da curva de reação. Além do que, LeSage e Pace (2010) perceberam que alguns dos estudos anteriores (que criticam a subjetividade de  $W$ ) podiam sofrer de má especificação no modelo, conjugada à errônea interpretação de que  $\beta^9$  refletiria o verdadeiro efeito *ceteris paribus* de mudanças em  $X$  na variável dependente.

Em relação à estimação de (3.2) conjuntamente com (3.3), Anselin e Florax (1995) a denominam por modelo SARAR(1,1) devido ao processo espacial autoregressivo de primeira ordem na variável dependente e no termo de erro. Tendo em vista que o método GS2SLS é apropriado para lidar com o processo SARAR(1,1), apresenta-se a seguir os três estágios envolvidos na aplicação deste procedimento.

Com base em Kelejian e Prucha (1998), o primeiro estágio do GS2SLS envolve a introdução de variável instrumental para se obter uma estimativa de  $Wg$  não correlacionada com  $\epsilon$ . Segundo os autores, são considerados como bons instrumentos as características exógenas dos vizinhos de primeira e segunda ordem ( $WX$  e  $W^2X$ ), além das próprias características exógenas da unidade de investigação:

$$\widehat{Wg} = X\beta + \delta WX + \gamma W^2X + \xi \quad (3.5)$$

Após o computo de (3.5), basta inserir a matriz  $\widehat{Wg}$  na equação de interesse:

$$g = \lambda_1 \widehat{Wg} + X\beta + \epsilon \quad (3.6)$$

---

<sup>8</sup> As matrizes espaciais podem ser construídas com base em “distâncias econômicas”, condicionando interações em função da renda semelhante, por exemplo. Porém, LeSage e Pace (2010) alertam que tais configurações podem levar a dependência entre  $W$  e  $X$ , tornando a interpretação do modelo mais complicada. Segundo os autores, a adoção de matrizes baseadas em localização seria mais vantajosa devido à sua exogeneidade.

<sup>9</sup> Drukker et al (2013) esclarecem que uma mudança em uma observação na variável exógena  $X$  pode afetar todos os  $n$  valores da variável dependente endógena, visto que se trata de um sistema de equações simultâneas, indicando que  $\beta$  não pode ser interpretado como nos modelos de MQO. Mas empiricamente, os efeitos marginais de  $X$  na variável dependente podem ser numericamente muito próximos de  $\beta$ .

Embora o problema de endogeneidade tenha sido resolvido, ainda não é possível inferir interação estratégica pelo coeficiente  $\lambda_1$ , visto que é preciso lidar com o possível processo espacial autoregressivo no erro.

No segundo estágio, os resíduos obtidos em (3.6) são empregados no método generalizado dos momentos para se estimar o coeficiente de *lag* espacial no erro ( $\rho$ ). Basicamente, esse passo é definido pelos valores de  $\rho$  e  $\sigma_\epsilon^2$  – este último sendo a variância do termo  $\mu$  em (3.3.) – que minimizam a expressão:

$$\left[ f_n - F_n \begin{pmatrix} \rho \\ \rho^2 \\ \sigma_\mu^2 \end{pmatrix} \right]' \left[ f_n - F_n \begin{pmatrix} \rho \\ \rho^2 \\ \sigma_\mu^2 \end{pmatrix} \right] \quad (3.7)$$

Em que as matrizes  $f_n$  e  $F_n$  relacionam os momentos amostrais baseados no resíduo  $\hat{\epsilon}$ :

$$F_n = \frac{1}{n} \begin{bmatrix} 2 \sum \hat{\epsilon}_i \bar{\hat{\epsilon}}_i & - \sum \hat{\epsilon}_i^2 & 1 \\ 2 \sum \hat{\epsilon}_i \hat{\bar{\epsilon}}_i & - \sum \hat{\bar{\epsilon}}_i^2 & Tr(M'M) \\ \sum [\hat{\epsilon}_i \hat{\bar{\epsilon}}_i + \hat{\bar{\epsilon}}_i^2] & - \sum \hat{\bar{\epsilon}}_i \hat{\bar{\epsilon}}_i & 0 \end{bmatrix}, \quad f_n = \frac{1}{n} \begin{bmatrix} \sum \hat{\epsilon}_i^2 \\ \sum \hat{\bar{\epsilon}}_i^2 \\ \sum \hat{\bar{\epsilon}}_i \hat{\bar{\epsilon}}_i \end{bmatrix} \quad (3.8)$$

Vale notar que os termos  $\bar{\epsilon}_i$  e  $\bar{\bar{\epsilon}}_i$  se referem ao *lag* espacial de primeira e segunda ordem do distúrbio aleatório, respectivamente, ou seja,  $\bar{\epsilon}_i = M\epsilon$  e  $\bar{\bar{\epsilon}}_i = M^2\epsilon$ .

Uma vez estimado  $\hat{\rho}$ , se faz necessário considerá-lo para que  $\lambda$  corresponda ao verdadeiro efeito de interação estratégica. Essa imputação é executada no terceiro passo do método GS2SLS pela transformação de Cochrane-Orcutt<sup>10</sup>. Desse modo, a equação (3.6) pode ser reestimada depois que for efetuado o ajuste nas variáveis gastos públicos e características exógenas:

$$g_* = g - \hat{\rho}Wg \quad (3.9)$$

$$X_* = X - \hat{\rho}WX \quad (3.10)$$

$$g_* = \lambda_2 Wg_* + X_*\beta + \epsilon \quad (3.11)$$

Na presença de autocorrelação espacial significativa no termo de erro,  $\lambda_2$  deve divergir de  $\lambda_1$ , indicando existência de viés caso a mesma não seja controlada. Portanto, a estimação de (3.11) passa a ser o foco da parte empírica a ser discutida na seção 5. Na seção seguinte, analisamos os dados empregados e discutimos os seus possíveis efeitos dentro do modelo.

<sup>10</sup> Esse procedimento foi inicialmente proposto por Cochrane e Orcutt (1949) para lidar com autocorrelação no termo de erro em séries temporais, sendo posteriormente estendido para a econometria espacial.

#### 4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Para avaliar a existência de interdependência nos gastos dos governos municipais, foram escolhidas dez no total de vinte oito funções de despesa referentes ao ano de 2012, além do gasto consolidado. O critério de escolha dessas despesas se justifica em face da sua representatividade como responsabilidade<sup>11</sup> dos governos locais enquanto entes federados.

Durante o período em análise existiam 5.565 municípios, dos quais 5.175 disponibilizaram informações sobre receitas e despesas no relatório Finanças do Brasil – FINBRA. Após remover as unidades que assinalaram gasto nulo ou possuíam informações incompletas, restaram 5.154 observações, que são usadas para realizar o estudo em corte transversal. Na abertura por categoria de despesa, o número de observações muda porque nem todos os governos dispõem ou efetuam gastos nessas modalidades. Os dados e sua definição são apresentados na tabela abaixo:

**Tabela 4.1 – Descrição dos dados**

Variável	Definição	Fonte
Longitude	Longitude da localidade em grau decimal	IBGE
Latitude	Latitude da localidade em grau decimal	IBGE
Densidade	Densidade populacional em habitantes/Km <sup>2</sup> .	IBGE
Desemprego	Percentual da população desocupada de 16 anos ou mais no ano de 2010.	DATASUS
Inativos_i	Percentual da população com até 14 anos.	DATASUS
Inativos_s	Percentual da população com 65 anos ou mais.	DATASUS
PIB <sup>12</sup>	Produto Interno Bruto per capita municipal em R\$ correntes de 2010.	IBGE
Rural	Variável dummy que assume valor 1 se o município é rural.	IBGE
Rz. Imp	Percentual calculado como razão entre arrecadação própria com impostos e receita orçamentária. São considerados os impostos IPTU, ISS e ITBI.	FINBRA
Transf. União*	Transferências intergovernamentais da União: soma das cotas do FPM, ITR, IOF ouro, cotas por exploração de recursos naturais, transferências do SUS, FNAS, FNDE e transferências financeiras do ICMS.	FINBRA
Total*	Despesa total do município.	FINBRA

<sup>11</sup> Segundo Rezende (2007), algumas despesas que são atribuídas por lei a uma esfera de governo podem ser na prática alocadas por outra. Esse é o caso da provisão de serviços de Assistência Social cuja responsabilidade legislativa é federal, no entanto, os governos locais têm assumido sua execução. Dessa forma, as despesas selecionadas neste trabalho seguem o perfil da responsabilidade observada (*de facto*), conforme Rezende (2007).

<sup>12</sup> Cabe notar que a variável PIB per capita pode sofrer de algum grau de endogeneidade em função de possuir na sua composição a arrecadação de impostos. Em face da importância do PIB para controlar as mudanças de renda entre os municípios, optou-se por mantê-lo na estimação.

Assist. Social*	Gastos com assistência social. Envolve as subfunções: assistência ao idoso, ao portador de deficiência, à criança e adolescente e comunitária.	FINBRA
Administrativo*	Gastos com administração geral. Compreende despesas com planejamento e orçamento, administração geral, administração financeira, controle interno, normatização e fiscalização, tecnologia da informação, ordenamento territorial, formação de recursos humanos, administração de receitas, administração de concessões e comunicação social.	FINBRA
Cultura*	Gastos com cultura. Abrange despesas com patrimônio histórico, artístico e arqueológico e difusão cultural.	FINBRA
Desporto e Lazer*	Despesa com desporto e lazer. Envolve despesas com desporto de rendimento, desporto comunitário e lazer.	FINBRA
Educação*	Constam nessa função: gastos com ensino fundamental, médio, profissional, educação infantil, educação de jovens e adultos e educação especial.	FINBRA
Habitação*	Soma de gastos com habitação rural e urbana.	FINBRA
Saneamento*	Envolve saneamento básico rural e básico urbano.	FINBRA
Saúde*	Os gastos com saúde compreendem atenção básica, assistência hospitalar e ambulatorial, suporte profilático e terapêutico, vigilância sanitária e epidemiológica, e alimentação e nutrição.	FINBRA
Seg. Pública*	Compreende os dispêndios com policiamento, defesa civil e informação e inteligência.	FINBRA
Urbanismo*	Gastos com infraestrutura urbana, serviços urbanos e transporte coletivo urbano.	FINBRA

\*Despesas e transferências em R\$ per capita de 2012.

Fonte: Elaboração própria

As variáveis de controle empregadas se referem a características macroeconômicas e demográficas, comumente usadas neste tipo de trabalho. O efeito dessas variáveis exógenas é o de deslocar o intercepto da curva de reação. Desse modo, considera-se como características: densidade populacional, taxa de desemprego, percentual de jovens e idosos, PIB, transferências recebidas da União, peso do imposto próprio arrecadado na receita e se o município possui mais de 50% de domicílios em área rural.

A densidade populacional contém dois elementos importantes: número de habitantes e área do município. É importante considerar essas duas características em conjunto, pois lida com o possível problema de supervalorização de municípios que têm grande população total em função de maior área habitável, mas que podem não exercer muita influência nos demais. Espera-se que a densidade populacional apresente sinal positivo, uma vez que importantes cidades são mais densamente povoadas, constituindo um fator de pressão por mais serviços públicos.

O desemprego foi adicionado para capturar a situação do mercado de trabalho e da renda. A maior taxa de desocupação (29,41%) está localizada na região nordeste, por outro lado, o mercado de trabalho confere mais oportunidades na região Sul, onde o percentual é quase metade da média nacional. O sinal esperado para esse componente pode variar dependendo do tipo de gasto a ser considerado. De maneira geral, um mercado de trabalho aquecido implica em maior fluxo de renda e, portanto, maior demanda por bens e serviços. Mas cabe considerar a possibilidade do governo atuar com políticas anticíclicas, o que poderia indicar sinal positivo para o desemprego.

Outra variável que atua como controle para a renda é o PIB per capita. Para essa característica há uma enorme disparidade: a razão entre a renda per capita mais alta e a menor é cerca de 123 vezes. As maiores rendas são de cidades ligadas ao setor industrial, tendo os municípios do Estado de São Paulo elevada representação nesse aspecto. Uma vez que a arrecadação de impostos cresce com o aumento da produção de bens e serviços, entende-se que o PIB per capita deve contribuir positivamente para as despesas dos governos locais.

O peso da população em idade potencialmente inativa é outro fator que auxilia a captar as preferências das unidades de estudo. Foram incluídos dois grupos – jovens e idosos. Um maior quantitativo de ambos indica alta dependência em relação à força de trabalho em idade produtiva. Se por um lado maior dependência implica menos renda em circulação e possível redução da demanda em função desta, por outro, pode suscitar a atenção do governo local para maior aplicação de recursos em modalidades que sejam representativas para essas faixas etárias. Assim, a direção na qual essas variáveis entram na estimação pode divergir em face da categoria de despesa analisada. Cabe destacar que nos últimos anos o país vem enfrentando o envelhecimento da sua população e redução da proporção de jovens, contribuindo para isso a redução da taxa de fecundidade e o aumento da expectativa de vida.

Com o propósito de diferenciar o efeito da urbanização no nível de gastos, foi adicionada a variável *dummy* “Rural”. Conforme tabela descritiva, 28,15% da amostra se encontra em área rural. Nesse aspecto, as regiões menos urbanizadas são o Nordeste e o Sul, com 41,7% e 35,1%, respectivamente. Como o desenvolvimento das cidades se faz acompanhado pelo aumento da disponibilidade de novos produtos e serviços, intuitivamente espera-se que a variável “Rural” apresente sinal negativo.



Quanto aos recursos disponíveis, é relevante incluir nas variáveis independentes as transferências recebidas da União<sup>13</sup>. Tais recursos representam em torno de 50% da dotação orçamentária dos governos locais. Na sua composição chama atenção o elevado peso do Fundo de Participação dos Municípios (FPM), com 72,1%, seguido pelas transferências relativas ao Sistema Único de Saúde (SUS), com 15,0%. Com relação ao FPM, este é formado basicamente por parte da arrecadação do Imposto de Renda (IR) e pelo Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), ambos de responsabilidade do governo federal, sendo que sua distribuição depende do tamanho da população do município e da renda per capita de cada Estado.

Além das transferências da União, foi acrescentado o percentual de arrecadação própria em relação à receita orçamentária para considerar a eficiência relativa na captação dos governos locais. Para compor esse fator, foram usados o Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU), o Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS) e o Imposto sobre Transmissão "Inter Vivos" de Bens Imóveis e de Direitos Reais sobre Imóveis (ITBI). Entre esses impostos, o mais importante é o ISS, responsável por 65,3% dessa captação. Entretanto, tendo em vista a grande dependência das transferências de recursos da União, a arrecadação pelo ISS responde por apenas 3,0% do orçamento total.

**Tabela 4.2 – Estatística descritiva**

Variável	Nº Obs.	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Longitude	5.154	-46,37	6,38	-72,92	-34,82
Latitude	5.154	-16,93	8,17	-33,52	4,48
Densidade	5.154	113,03	591,83	0,10	13.024,60
Desemprego	5.154	6,22	3,61	0,06	29,41
Inativos_i	5.154	25,02	4,83	7,43	49,35
Inativos_s	5.154	8,50	2,43	1,47	20,49
PIB	5.154	12.945,15	14.180,58	2.404,20	296.884,70
Rural	5.154	0,28	0,45	0,00	1,00
Rz. Imp	5.154	4,96	5,43	0,06	46,39
Transf. União	5.154	1.253,00	767,32	171,71	9.066,10
Total	5.154	2.491,66	1.200,04	277,47	18.253,99

<sup>13</sup> Uma justificativa que nos leva a considerar as transferências se baseia na possibilidade destas condicionarem a ocorrência de algum padrão espacial entre os dispêndios de municípios vizinhos.

Assist. Social	5.117	102,34	81,54	0,40	1.340,92
Administrativo	5.148	389,73	352,83	21,52	8.161,05
Cultura	4.666	32,06	42,69	0,01	828,56
Desporto e Lazer	4.777	31,73	45,71	0,01	776,73
Educação	5.124	717,10	269,86	19,37	3.481,42
Habitação	1.957	33,97	104,71	0,00	2.343,58
Saneamento	3.364	68,38	102,84	0,00	1.797,48
Saúde	5.111	551,07	258,36	6,08	3.196,99
Seg. Pública	2.166	14,95	27,22	0,00	344,50
Urbanismo	5.011	232,21	210,34	0,02	3.269,45

---

Fonte: Elaboração própria

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Antes da realização das estimações, foram computadas as estatísticas Moran I para todas as despesas, com a finalidade de testar a ocorrência de autocorrelação espacial. Os resultados (Anexo I) indicam que os dispêndios vizinhos possuem interação espacial positiva entre si.

Na tabela 5.1 foram geradas diferentes regressões para dez categorias de despesa, além do gasto agregado. O número de observações (N) diverge para cada coluna devido à remoção dos municípios cujos gastos foram declarados como nulos para as categorias em questão. Para fins de comparação e análise da evolução dos parâmetros, o resultado de cada passo da estimação por GS2SLS foi disponibilizado.

Os valores dos coeficientes de interesse ( $\lambda$  e  $\rho$ ) são em módulo menores do que a unidade, atendendo a hipótese de inversão da matriz  $(I - \lambda W)$  quando  $W$  é linha-normalizada, como proposto por Anselin (1988). A alta significância apresentada no segundo estágio para o coeficiente de erro espacial ( $\rho$ ) indica que é importante controlarmos para esse efeito. Conforme discutido anteriormente, a alta significância no erro espacial revela a possibilidade de ocorrência de choques não observáveis relacionados a ciclos econômicos, ou ainda devido à omissão de alguma outra variável que esteja correlacionada com a distância. Revelli (2005) adiciona que a correlação no erro espacial também pode surgir no caso em que se ignora interação vertical com os governos de ordem superior. Esse não parece ser o caso, visto que foram consideradas as transferências da União aos municípios.

Em particular, apenas no grupo de saneamento básico o modelo de erro espacial não se ajusta adequadamente, o que nesse caso contribui para que os coeficientes das variáveis explicativas não sofram grandes alterações após o cômputo do método Cochrane-Orcutt do terceiro estágio. De fato, nessa categoria, a inclinação da curva de reação é muito semelhante no primeiro e no último estágio.

Ainda com respeito aos valores obtidos de  $\rho$ , o sinal positivo apresentado na maioria dos casos implica viés de alta para os coeficientes da função de reação obtida no primeiro estágio. Dessa forma, após controlarmos para a ocorrência de erro espacial, a magnitude do coeficiente  $\lambda$  se tornou menor no terceiro estágio, visto que estava superestimado anteriormente quando o erro espacial não era considerado. De maneira contrária, o valor de  $\lambda$  cresceu no terceiro estágio quando o coeficiente do modelo de erro espacial foi negativo e significativo. Esse é o caso dos gastos municipais na categoria habitação.

Tabela 5.1 – Resultado da estimação por GS2SLS

	G. Tot.	Adm.	Seg.	Educ.	Saúde	Lazer	A. Soc	Urb.	Cult.	San.	Hab.
<b>1º estágio</b>											
Constante	-369,132** (153,911)	-316,241*** (69,419)	-14,602 (9,305)	-391,481*** (66,303)	125,898*** (42,081)	-17,283* (10,140)	-96,445*** (14,890)	-133,937*** (48,396)	-72,995*** (13,100)	38,216 (32,114)	-72,038** (33,233)
PIB	0,029*** (0,003)	0,008*** (0,002)	0,000*** (0,000)	0,006*** (0,001)	0,005*** (0,001)	0,001*** (0,000)	0,001*** (0,000)	0,003*** (0,001)	0,001*** (0,000)	0,001** (0,000)	0,000** (0,000)
Desemprego	-7,135*** (2,503)	3,878*** (1,372)	0,298 (0,188)	-1,153 (0,865)	-1,002 (0,838)	-0,176 (0,205)	1,024*** (0,365)	3,403*** (0,666)	0,724*** (0,233)	0,143 (0,511)	0,495 (0,658)
Densidade	-0,010 (0,029)	-0,005 (0,005)	0,001*** (0,001)	-0,017* (0,009)	0,006 (0,008)	-0,001 (0,001)	-0,002 (0,001)	-0,004 (0,006)	-0,002*** (0,001)	0,005 (0,005)	0,002 (0,002)
Rural	76,610*** (17,109)	6,584 (9,127)	0,741 (0,932)	70,981*** (6,811)	-10,085** (4,315)	-1,020 (1,484)	-7,247*** (1,932)	-30,941*** (5,413)	-1,476 (1,329)	0,179 (3,924)	-11,366*** (4,329)
Inativos_i	13,160*** (3,410)	4,678*** (1,605)	0,126 (0,212)	20,662*** (1,296)	-2,811*** (0,881)	0,072 (0,226)	1,983*** (0,330)	1,608 (1,011)	1,246*** (0,288)	-0,989 (0,656)	1,192 (0,785)
Inativos_s	-10,180 (7,683)	-0,366 (3,500)	-0,203 (0,419)	1,627 (2,340)	-4,673** (1,907)	-0,585 (0,448)	-1,375** (0,634)	-2,193 (2,236)	0,772* (0,460)	-3,404** (1,434)	1,512 (1,588)
Transf. União	1,188*** (0,018)	0,253*** (0,016)	0,003** (0,001)	0,204*** (0,007)	0,235*** (0,006)	0,022*** (0,002)	0,070*** (0,003)	0,112*** (0,009)	0,018*** (0,002)	0,025*** (0,005)	0,031*** (0,005)
Rz. imp	39,635*** (3,251)	4,518*** (1,347)	0,613*** (0,170)	8,857*** (0,900)	6,481*** (0,690)	0,473** (0,207)	0,959*** (0,265)	8,049*** (1,405)	0,376 (0,251)	1,244** (0,529)	0,645 (0,639)
λ	0,231*** (0,030)	0,328*** (0,054)	0,886*** (0,098)	0,276*** (0,081)	0,278*** (0,040)	0,422*** (0,094)	0,469*** (0,044)	0,490*** (0,055)	0,916*** (0,099)	0,536*** (0,156)	0,490* (0,270)
<b>2º estágio</b>											
ρ	0,953*** (0,068)	0,589*** (0,091)	0,377** (0,182)	0,959*** (0,042)	0,777*** (0,054)	0,663*** (0,089)	0,717*** (0,070)	0,602*** (0,113)	0,400*** (0,115)	-0,128 (0,213)	-0,625*** (0,158)
<b>3º estágio</b>											
Constante	-202,108 (231,456)	-270,520*** (74,459)	-9,512 (9,882)	-264,796** (122,976)	150,850** (56,943)	-5,460 (12,088)	-83,369*** (17,335)	-75,147 (57,448)	-67,509*** (13,448)	35,654 (31,114)	-81,145*** (27,682)
PIB	0,028*** (0,003)	0,008*** (0,002)	0,000*** (0,000)	0,005*** (0,001)	0,005*** (0,001)	0,001*** (0,000)	0,001*** (0,000)	0,003*** (0,001)	0,001*** (0,000)	0,001** (0,000)	0,000*** (0,000)
Desemprego	-4,278 (2,749)	3,296** (1,485)	0,196 (0,195)	-3,729*** (0,944)	-1,100 (0,866)	-0,411* (0,227)	0,523 (0,398)	2,149*** (0,773)	0,589** (0,252)	0,189 (0,490)	0,554 (0,529)
Densidade	-0,021 (0,032)	-0,004 (0,006)	0,001 (0,001)	-0,027*** (0,010)	0,005 (0,008)	-0,001 (0,001)	-0,002 (0,001)	-0,005 (0,006)	-0,002*** (0,001)	0,005 (0,005)	0,002 (0,001)
Rural	58,338*** (17,444)	3,019 (9,176)	0,148 (0,944)	62,059*** (6,830)	-6,922 (4,376)	-0,622 (1,482)	-6,098*** (1,950)	-32,106*** (5,616)	-2,056 (1,365)	0,087 (3,900)	-10,310*** (3,894)
Inativos_i	17,449*** (3,933)	3,564** (1,745)	-0,021 (0,227)	27,184*** (1,520)	-3,228*** (1,056)	-0,225 (0,277)	1,955*** (0,371)	0,400 (1,171)	1,120*** (0,288)	-0,926 (0,635)	1,398** (0,633)
Inativos_s	-6,838 (8,761)	0,141 (3,701)	-0,325 (0,448)	0,065 (2,664)	-4,509** (2,139)	-0,750 (0,506)	-1,550** (0,689)	-3,160 (2,498)	0,705 (0,475)	-3,403** (1,409)	1,522 (1,355)
Transf. União	1,218*** (0,019)	0,258*** (0,016)	0,003*** (0,001)	0,219*** (0,008)	0,239*** (0,006)	0,023*** (0,002)	0,071*** (0,003)	0,117*** (0,009)	0,019*** (0,002)	0,024*** (0,005)	0,029*** (0,005)
Rz. imp	38,196*** (3,447)	4,671*** (1,311)	0,619*** (0,173)	8,404*** (0,919)	6,446*** (0,693)	0,499** (0,215)	1,092*** (0,274)	8,213*** (1,459)	0,409 (0,256)	1,220** (0,523)	0,672 (0,580)
λ	0,122* (0,074)	0,275*** (0,075)	0,876*** (0,136)	-0,079 (0,145)	0,247*** (0,065)	0,327** (0,139)	0,363*** (0,086)	0,408*** (0,089)	0,855*** (0,142)	0,533*** (0,146)	0,625*** (0,179)
R <sup>2</sup>	0,81	0,47	0,30	0,49	0,72	0,28	0,55	0,36	0,25	0,11	0,08
N	5.154	5.148	2.166	5.124	5.111	4.777	5.117	5.011	4.666	3.364	1.957

Desvios-padrão em parênteses. \* Significante a 10%; \*\* Significante a 5%; \*\*\* Significante a 1%. R<sup>2</sup> se refere ao 1º estágio.

Fonte: Elaboração própria

Em relação aos gastos totais, a inclinação da curva de reação é positiva e relativamente pequena, sendo estatisticamente significativa a apenas 10%. Esse resultado chama atenção para a possibilidade de alguns componentes ofuscarem a interação espacial. Destaca-se que dentro da despesa total estão incluídos gastos que não se alinham com a provisão de serviços públicos, como encargos especiais ligados a refinanciamento da dívida.

Ao se observar a abertura por função de despesa, as evidências de interação estratégica entre municípios próximos ficam mais fortes em quase todas as categorias estudadas. Em praticamente todas elas, a melhor resposta de um município quando seus vizinhos próximos elevam seus gastos é de aumentar sua própria despesa, o que sinaliza interação de complementaridade.

A exceção a esse comportamento fica por conta das despesas com educação. Nessa categoria, a inclinação da função de reação é pequena e negativa, o que poderia indicar um efeito substitutivo em função da ocorrência de *spill in*, isto é, o aumento de recursos para escolas por um município poderia fazer com que cidades vizinhas reduzam o seu dispêndio quando percebem que seus estudantes tiram proveito dessa situação ao se movimentarem para escolas com mais recursos. Mas a ausência de significância do parâmetro de educação não permite fazer essa inferência. Há que se considerar a existência de pouca discricionariedade nessa categoria. Segundo o artigo 212 da Constituição Federal, os estados e municípios devem aplicar um mínimo de 25% da receita para a manutenção e desenvolvimento do ensino. De fato, em relação às receitas orçamentárias, em 2012 os municípios aplicaram até mais, cerca de 30% do seu orçamento para despesas com educação, o que sinaliza um elevado comprometimento de recursos para essa finalidade. Além disso, é possível que a interação estratégica em gastos educacionais tenha se reduzido continuamente no tempo se tornando insignificante no ano de 2012. Em adição à essa observação, Menezes (2012) verificou que após a introdução do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) em 2007, foi percebida uma redução da interação espacial quanto às despesas municipais em educação.

Com relação à saúde, percebe-se interação positiva e significativa, porém relativamente pouco reativa. Para essa função de despesa, a exemplo da educação, deve existir menor discricionariedade do governo para efetuar mudanças no nível de provisão desse serviço. Reforça esse argumento a Lei Complementar nº 141 de 2012, pela qual os municípios devem aplicar anualmente um mínimo de 15% da arrecadação

dos impostos em serviços públicos de saúde. É importante ressaltar que as transferências da União incluem os recursos do Sistema Único de Saúde (SUS), que por terem destinação específica contribuem para a menor necessidade de desembolso adicional para esta função de despesa, justificando a baixa interação.

Em Mattos e Videira (2011), tanto a educação quanto a saúde responderam positivamente aos gastos vizinhos, com coeficientes de magnitude considerável. Porém, é preciso notar que estes autores realizaram uma composição diferente nas variáveis para que fossem comparáveis ao longo do tempo. Assim, descrevem que na rubrica saúde foi incluída a categoria saneamento, enquanto para educação foram adicionadas as despesas com cultura e desporto. É bem possível que esse ajuste nas variáveis possa ter contribuído para elevar o coeficiente de reação.

Na variável que representa as despesas administrativas também há indício de menor sensibilidade aos movimentos dos vizinhos. Como essa categoria representa o funcionamento da máquina pública local, a maior rigidez pode estar relacionada a subcomponentes que são pouco flexíveis a mudanças, como folha de pagamentos.

Pelo lado das funções de despesa com maior inclinação, figuram os gastos com segurança pública e cultura. O alto coeficiente encontrado para segurança pública pode indicar que em resposta ao aumento de policiamento das cidades vizinhas há forte incentivo para elevar mais o próprio gasto em segurança, em aversão à possibilidade de migração da criminalidade de áreas que receberam reforço policial para localidades vizinhas.

No que se refere à cultura, a maior inclinação da curva de reação relativamente à função de desporto e lazer nos remete à interpretação de Borck et al (2006). Segundo estes autores, enquanto os serviços públicos de cultura são mais acessados pela população de alta renda e mais instruída, serviços de desporto e lazer são demandados pelo público de renda mais baixa e de menor instrução. Sob esse ponto de vista, o coeficiente mais elevado para a cultura indicaria maior disposição do governo local de atrair mão de obra instruída. Em observação a esse argumento, adiciona-se que os gastos com assistência social estão possivelmente associados à população de baixa renda, sendo o seu coeficiente de reação bastante semelhante à categoria que compreende desporto e lazer.

As funções de gasto com urbanismo, saneamento e habitação apontam para ocorrência de moderada interação estratégica positiva. A proximidade dessas funções em termos de magnitude na inclinação da curva de reação pode refletir o seu grau de

complementaridade. A execução de programas habitacionais é acompanhada frequentemente da ampliação dos serviços de saneamento e infraestrutura urbana. Esse fato justifica que a reação aos gastos vizinhos seja parecida nas três modalidades.

Dentre as variáveis independentes do modelo, se sobressaem o PIB e as transferências da União devido à sistemática significância apresentada em todas as estimações. Ambas afetam os dispêndios municipais de maneira positiva, com maior magnitude para as transferências.

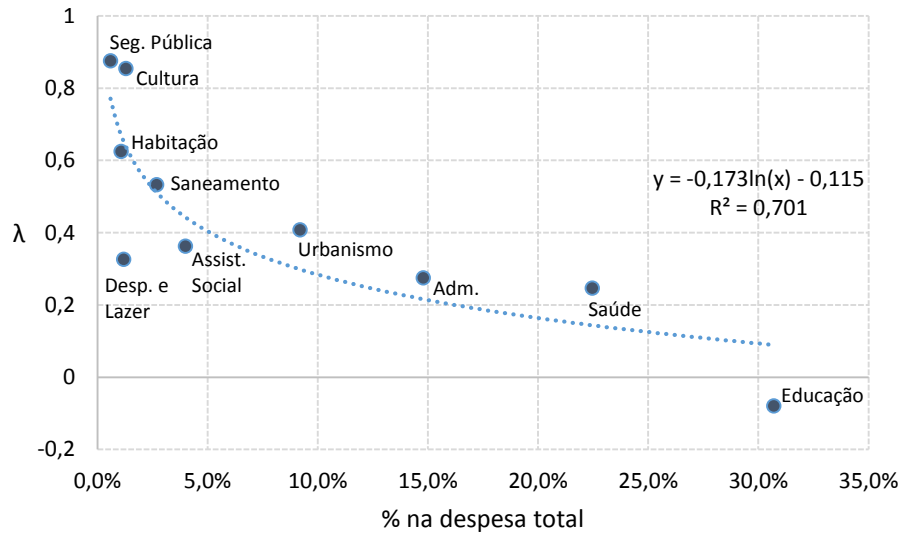
Conforme esperado, a arrecadação de impostos próprios na receita também contribui positivamente para maior gasto agregado. Porém, nas categorias de cultura e habitação o seu coeficiente não é estatisticamente diferente de zero.

Para as demais variáveis que capturam as características exógenas dos municípios, houve alternância dos sinais e de nível de significância dependendo da categoria de despesa.

Ao plotarmos as inclinações das curvas de reação em função dos respectivos pesos na despesa total, surge um padrão interessante. A magnitude de reação se reduz à medida em que a despesa analisada ganha espaço. Uma plausível explicação para esse fato é de que a discricionariedade dos governos municipais é reduzida quando se trata de certas categorias de despesa. Parece existir pouca margem para os gestores públicos modificarem gastos com educação, saúde e administração, por exemplo. Nessas modalidades, a pressão da sociedade por melhores serviços cresceu bastante nos últimos anos, tornando esses dispêndios elevados e com baixa possibilidade de manobra.

Por outro lado, no caso da necessidade de uma redução de gastos, tanto para o município em questão quanto para os vizinhos, uma maior redução relativa seria percebida nas funções de cultura e segurança pública do que nas demais. Isto é, os municípios reagiriam reduzindo despesas mais fortemente nessas categorias do que na saúde e educação. Com respeito à segurança pública, cabe lembrar que grande parte do efetivo com policiamento advém dos estados, o que tornaria menos importante ao município despender recursos nessa categoria.

**Gráfico 5.1 - Relação entre  $\lambda$  e peso na despesa total**



Fonte: Elaboração própria

De maneira geral, os resultados apontam para a existência de interação estratégica positiva para a maioria dos gastos dos municípios. Esse resultado se alinha com a observação de Brueckner (2003) de que a curva de reação positivamente inclinada é um resultado comum em análises empíricas que se focam em interação horizontal, entre governos de um mesmo nível.

Recobrando Solé-Ollé (2005) e à luz da interpretação do modelo de *spillover* orçamentário, a significância dos coeficientes obtidos sugere a ocorrência de externalidade positiva, sendo um possível indicativo de subprovisão nos serviços públicos. Nesse aspecto, abre-se espaço para que o mecanismo de transferências intergovernamentais, conforme sugerido por Dalhby (1994) em tais situações, não seja suficiente para resolver o problema da externalidade. Assim, seguindo Haughwout (1999) seria importante considerar outros métodos para se alcançar um nível de provisão eficiente, como a introdução de impostos sobre não-residentes e o incentivo à cooperação entre os municípios.

Embora o modelo de *spillover* seja pouco restritivo e de aplicação imediata, no sentido em que são necessárias poucas hipóteses para satisfazê-lo, não se descarta que a interação estratégica ora observada também seja gerada por *yardstick*



*competition*. Até porque, no ano de 2012 ocorreram eleições municipais, o que pode implicar em incentivos ao incumbente em sinalizar sua qualidade ao eleitorado.

A dificuldade na percepção de qual modelo explica melhor a interação estratégica provem do fato de as curvas de reação obtidas teoricamente serem as mesmas. Portanto, como argumenta Revelli (2005), devido à inexistência de um instrumental rigoroso que permita descartar ou aprovar dado modelo, é importante atentar para a aderência das hipóteses do mesmo à realidade da estrutura institucional. Nesse sentido, acredita-se ser menos provável que o comportamento observado seja derivado do *tax competition*, uma vez que capital e trabalho são tributados pelo governo federal.

## 6 CONCLUSÃO

Há suficiente suporte teórico que justifica a ocorrência de interação estratégica entre os governos, o que corrobora a importância do assunto. Na revisão literária foi visto que os relacionamentos podem ocorrer nas variáveis fiscais de maneira direta ou indireta. Enquanto os mecanismos de *tax competition* e *welfare competition* se baseiam na interação indireta, por intermédio da movimentação de algum recurso, nos modelos de *spillover* de gastos e *yardstick competition* supõe-se que as variáveis estratégicas se afetam diretamente.

A motivação deste trabalho em analisar a ocorrência de *spillovers* se justifica em função da facilidade de sua implementação no tocante às hipóteses envolvidas enquanto representação teórica. Neste modelo, basta que a população se beneficie em algum grau dos serviços públicos providos em cidades vizinhas, além é claro dos serviços públicos locais disponibilizados. Além disso, assume-se que o governo sabendo desse transbordamento o considera no seu problema de maximização, derivando daí as funções de interação estratégica que relacionam a despesa própria condicional às despesas das jurisdições vizinhas.

Uma vez que a teoria não restringe a direção da interação estratégica, buscou-se estimar empiricamente a magnitude e o sinal das funções de reação nos gastos municipais. No tocante ao gasto total, os resultados indicam evidência pouco expressiva de interação espacial entre governos vizinhos. Porém, ao se analisar separadamente por categoria de gasto, o coeficiente de inclinação da curva de reação se tornou significativo e positivo para quase todas as funções estudadas. Assim, a melhor resposta de um dado município quando os demais municípios elevam suas despesas é de reagir elevando também seu próprio gasto, o que aponta para uma relação de complementaridade entre dispêndios vizinhos.

A exceção ocorreu nas despesas educacionais, cuja inclinação se apresentou estatisticamente insignificante, sugerindo ausência de interação estratégica nessa variável. Esse resultado diverge das conclusões de Mattos e Videira (2011) e de Menezes (2012), que apontaram para funções de reação positivamente inclinadas na educação. Com relação aos primeiros autores, destaca-se que a inclusão dos dispêndios com cultura e desporto dentro da variável educação podem ter contribuído para elevar o coeficiente de interação, tornando difícil a comparabilidade com os resultados aqui apresentados. Em relação ao trabalho de Menezes (2012), foi observada queda no coeficiente de interação após a introdução do IDEB em 2007,

devido à redução de assimetria de informação no qual o modelo *yardstick competition* se pauta. Sendo assim, é possível que a continuidade desse padrão de comportamento tenha feito com que a intensidade de interação se dissipasse ao longo do tempo.

A análise conjunta dos coeficientes de reação mostrou que a intensidade de interação se reduz à medida que a despesa analisada passa a ter maior peso no orçamento. A explicação para esse resultado se apoia no nível de discricionariedade. As despesas menos discricionárias possuem alta representatividade em termos de gastos totais, a exemplo de gastos com educação, saúde e administração. Nessas categorias há pouca margem para mudanças dadas as restrições legais existentes, o que justifica a menor inclinação da curva de reação. Essa interpretação é compatível com a redução de interação fiscal verificada por Brueckner e Saavedra (2001) após a imposição de uma limitação no imposto de propriedade nas imediações de Boston.

Possuindo menor peso na despesa total, os gastos com segurança pública e cultura apresentaram coeficiente de interação positivo e bastante elevados. Para essas funções cabe salientar que não existem restrições que fixem ou limitem esses dispêndios, ficando a cargo do gestor público a movimentação para esses recursos.

A obtenção de inclinação significativa para as funções de reação é um resultado compatível com o modelo de *spillover*. Todavia, não se pode garantir que essa interação estratégica seja originada apenas desse mecanismo, abrindo a possibilidade para comportamento do tipo *yardstick competition*. Essa indefinição decorre do fato das curvas de reação providas pela teoria serem as mesmas.

Isso não significa que os resultados apresentados deixam de ser importantes. Independentemente da origem da interação, é importante reconhecer que os coeficientes de reação obtidos podem ser usados em proveito da melhor condução da política fiscal. Por exemplo, no hipotético contexto de redução do superávit fiscal para abaixo da meta, parte considerável poderia ser atribuída à resposta de elevação dos gastos via interação estratégica. Dessa maneira, a imposição de restrições legais por parte do governo central atuaria na diminuição do coeficiente de reação, o que reduziria a participação do componente de reação na composição do déficit.

Estudos futuros podem ser realizados para se avaliar a ocorrência de interação estratégica em estrutura vertical, por exemplo, entre estados e municípios.

## BIBLIOGRAFIA

Anselin, L. *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1988.

Anselin L., Florax R.. *New directions in spatial econometrics*. Springer, London, 1995.

Arbia, G. & Fingleton, B.. *New spatial econometric techniques and applications in Regional Science*,” 87:3, 311-317, 2008.

Besley, T.; A. Case. *Incumbent Behavior: Vote Seeking, Tax Setting and Yardstick Competition*, *American Economic Review* 85, 25–45, 1995.

Besley T, Rosen H.. *Vertical externalities in tax setting: evidence from gasoline and cigarettes*. *J Public Econ* 70:383–398, 1998.

Baicker, K. *The spillover effects of state spending*. *Journal of Public Economics* 89 (2-3), 529-544, 2005.

Boadway R.; Hayashi M.. *An empirical analysis of intergovernmental tax interaction: the case of business income taxes in Canada*. *Can J Econ* 34:481–503, 2001.

Borck, R.; M. Caliendo; Steiner, V. *Fiscal Competition and the Composition of Public Spending: Theory and Evidence*. IZA Discussion Paper No. 2428, November 2006.

Bordignon, M., F. Cerniglia and F. Revelli. *Yardstick Competition in Intergovernmental Relationships: Theory and Empirical Predictions*, *Economics Letters* 83, 325–333, 2004.

Brueckner, J. K. *Strategic interaction among governments: An overview of empirical studies*. *International Regional Science Review*, 26, 175–188, 2003.

\_\_\_\_\_. *Welfare reform and the race to the bottom: Theory and evidence*. *Southern Economic Journal* 66: 505-25, 2000.

Brueckner, J. K., Saavedra, L. A. *Do Local Governments Engage in Strategic Property – Tax Competition?* *National Tax Journal* Vol. 54 no. 2 pp. 203-230, 2001.

Buettner, T. *Local Business Taxation and Competition for Capital: The Choice of the Tax Rate*. CESifo Working Paper No. 440, 2001.

Case, A. C., Hines Jr., J.R., Rosen, H.S.. *Budget spillovers and fiscal policy interdependence: evidence from the States*. *Journal of Public Economics* 52, 285-307, 1993.

Cliff, A. D., and J. K. Ord. *Spatial Autocorrelation*. London: Pion, 1973.

Cochrane, D.; Orcutt, G. H.. *Application of Least Squares Regression to Relationships Containing Auto-Correlated Error Terms*. *Journal of the American Statistical*, 1949.

Dalhby, B.. Fiscal externalities and the design of intergovernmental grants, *International Tax and Public Finance* 3 397-412, 1994.

Drukker, D. M.; Prucha, I. R; Raciborski, R.. Maximum-likelihood and generalized spatial two-stage least-squares estimators for a spatial-autoregressive model with spatial-autoregressive disturbances. *The Stata Journal*, 13, Number 2, pp. 221–241, 2013.

Figlio, D. N., V. W. Kolpin, and W.E.Reid. Do states play welfare games? *Journal of Urban Economics* 46: 437-54, 1999.

Fiva, J; Rattso, J., *Welfare Competition in Norway*, Norwegian University of Science and Technology Working Paper Series, No.7, 2004.

Fredriksson, P. G.; D.L. Millimet. Strategic interaction and the determinants of environmental policy across US states. *Journal of Urban Economics* 51: 101-22, 2002.

Fredriksson, P., D. Millimet and J. List. “Chasing the Smokestack: Strategic Policymaking with Multiple Instruments,” *Regional Science and Urban Economics* 34, 387–410, 2004.

Gérard, M., Jayet, H., Paty, S. Tax interactions among Belgian municipalities: does language matter? CESifo working paper 2558, 2009.

Goodspeed T.J.. Tax structure in federation. *J Public Econ* 75:493–506, 2000.

Griliches, Z. Capital-skill complementarity. *Review of Economics and Statistics*, 51(4), 465–68, 1969.

Haughwout, A. K.. Regional fiscal cooperation in metropolitan areas, an exploration, *Journal of Policy Analysis and Management* 18 579-600, 1999.

Keen, M. and Marchand, M.. Fiscal competition and the pattern of public spending. *Journal of Public Economics*, 66, 33–53, 1997.

Kelejjan, H. H., and D. Robinson..A Suggested Method of Estimation for Spatial Interdependent Models with Autocorrelated Errors, and an Application to a County Expenditure Model, *Papers in Regional Science* 72, 297-312, 1993.

Kelejjan, H. and Prucha, I.. A generalized spatial two-stage least squares procedure for estimating a spatial autoregressive model with autoregressive disturbances. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 17, 99–121, 1998.

Kelejjan, H.; Prucha, I.. Specification and estimation of spatial autoregressive models with autoregressive and heteroskedastic disturbances, *Journal of Econometrics* 157, p 53-67, 2010.

LeSage, J. P.. *The Theory and Practice of Spatial Econometrics*. University of Toledo, 1999.

LeSage, J. P.; Pace, R. K. The biggest myth in spatial econometrics. Social Science Research Network (SSRN), 2010.

Madiès, T.. Do vertical tax externalities lead to tax rates being too high? A note, *The Annals of Regional Science*, Volume 42, Issue 1, pp 225-233, 2008.

Mattos, E.; Videira, R. A. Ciclos políticos eleitorais e a interação espacial de políticas fiscais entre os municípios brasileiros. *Economia Aplicada*, v. 15, n. 2, pp. 259-286, 2011.

Menezes, R. T. Yardstick Competition in Education Spending: a Spatial Analysis based on Different Educational and Electoral Accountability Regimes. FGV Conferences, 34<sup>o</sup> Meeting of the Brazilian Econometric Society. EESP-FGV, 2012.

Mintz, J.; Tulkens, H. Commodity Tax Competition Between Member States of a Federation: Equilibrium and Efficiency. *Journal of Public Economics* 29 No. 2 pp. 133–72, 1986.

Murdoch, J. C., Sandler T., and Sargent K.. A tale of two collectives: Sulphur versus nitrogen oxide emission reduction in Europe. *Economica* 64: 381-401, 1997.

Paelinck, J. and Klaassen, L. *Spatial Econometrics*. Saxon House, Farnborough, 1979.

Revelli, F. On Spatial Public Finance Empirics. *International Tax and Public Finance*, 12, 475–492, 2005.

Rezende, F.. A global dialogue on Federalism - The practice of fiscal federalism: comparative perspectives, vol.4, 3rd chapter, 2007.

Saavedra, L. A.. A model of welfare competition with evidence from AFDC. *Journal of Urban Economics* 47: 248-79, 2000.

Schaltegger, C. A., Kuttel, D.. Exit, Voice, and Mimicking Behavior: Evidence from Swiss Cantons. *Public Choice*, Springer, vol. 113(1-2), pages 1-23, October, 2002.

Solé Ollé, A. Electoral Accountability and Tax Mimicking: The Effects of Electoral Margins, Coalition Government, and Ideology, *European Journal of Political Economy* 19, 685–713, 2003.

\_\_\_\_\_. Expenditure spillovers and fiscal interactions: Empirical evidence from local governments in Spain. *Journal of Urban Economics* 59, 32-53, 2005.

Sistema de Indicadores de Percepção Social - SIPS - Mobilidade Urbana, IPEA, maio de 2011.

Tiebout, C. A pure theory of local expenditures, *The Journal of Political Economy* 64(5), 416–424, 1956.

Wildasin D. E. Income redistribution in a common labor market, *The American Economic Review*, 81, No. 4, 757–773, 1991.

Winner, H. Fiscal Competition and the Composition of Public Expenditure: An Empirical Study, *Contemporary Economics*, Vol. 6, No. 3, pp. 38-54, 2012.

### ANEXO – Teste de autocorrelação espacial (Moran I)

Gráfico A1 – Autocorrelação espacial para Despesa Total

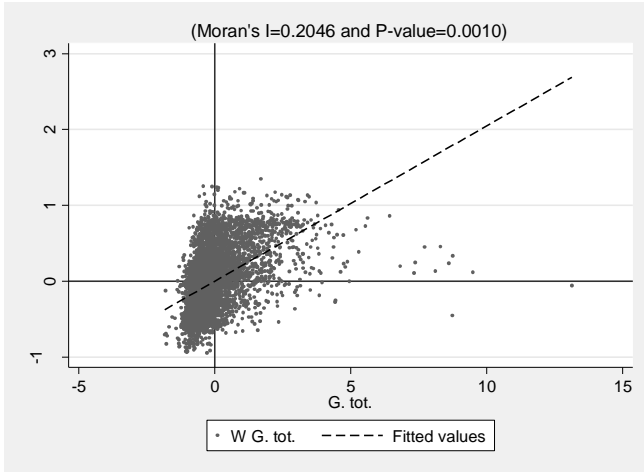


Gráfico A2 – Autocorrelação espacial para Gastos Administrativos

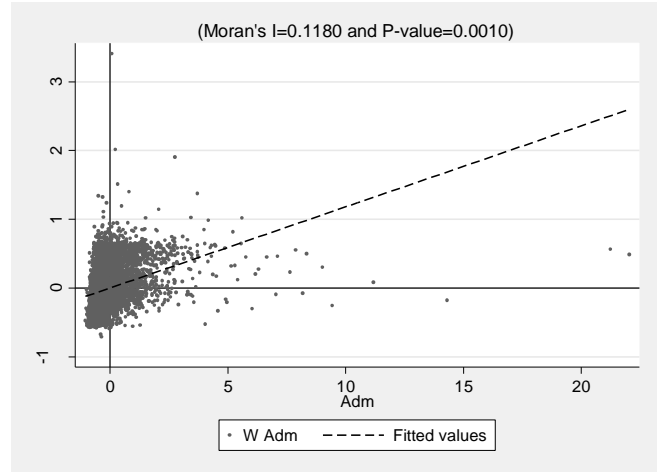


Gráfico A3 – Autocorrelação espacial para despesa com Educação

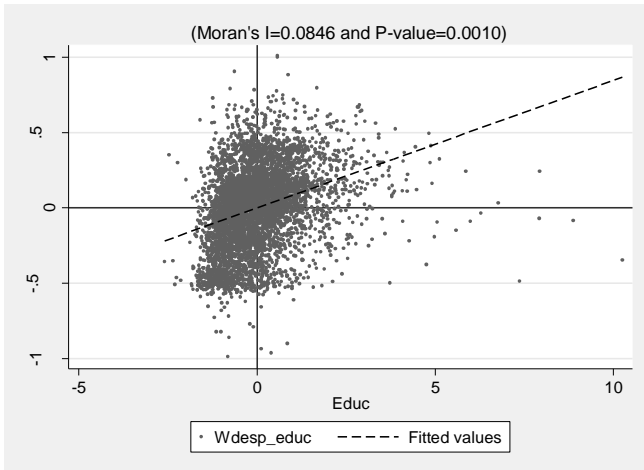


Gráfico A4 – Autocorrelação espacial para despesa com Saúde

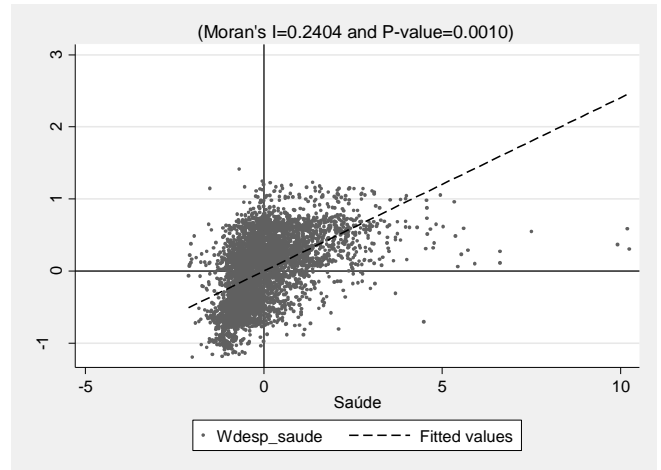


Gráfico A5 – Autocorrelação espacial para despesa com Assistência Social

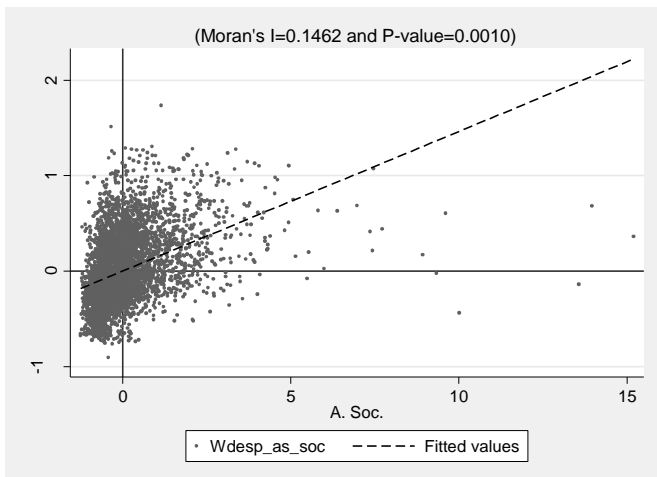
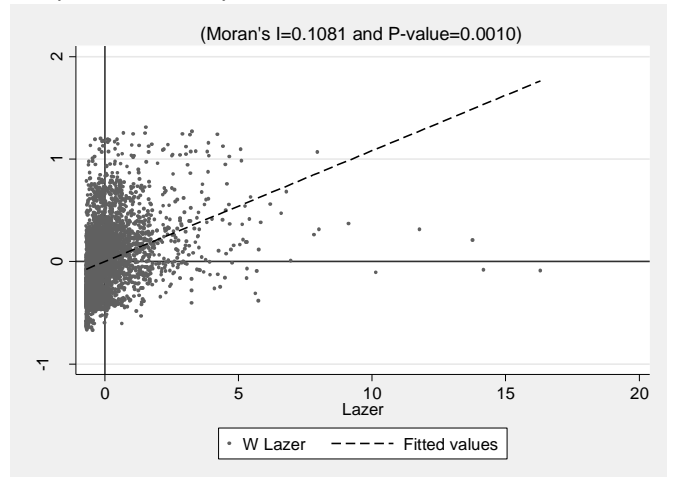


Gráfico A6 – Autocorrelação espacial para despesa com Desporto e Lazer





## ANEXO – Teste de autocorrelação espacial (Moran I) – (Continuação)

Gráfico A7 – Autocorrelação espacial para despesa com Urbanismo

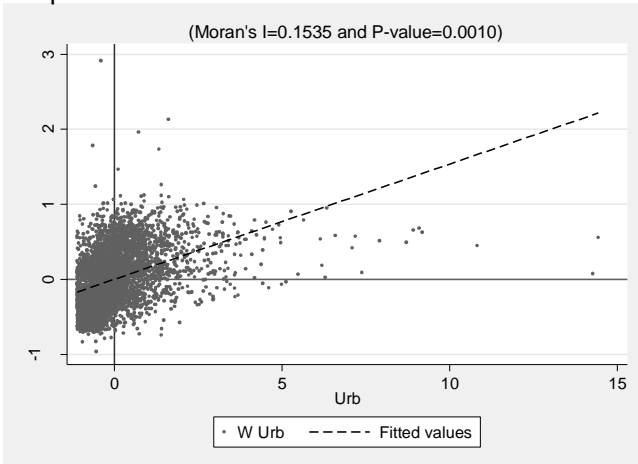


Gráfico A8 – Autocorrelação espacial para despesa com Cultura

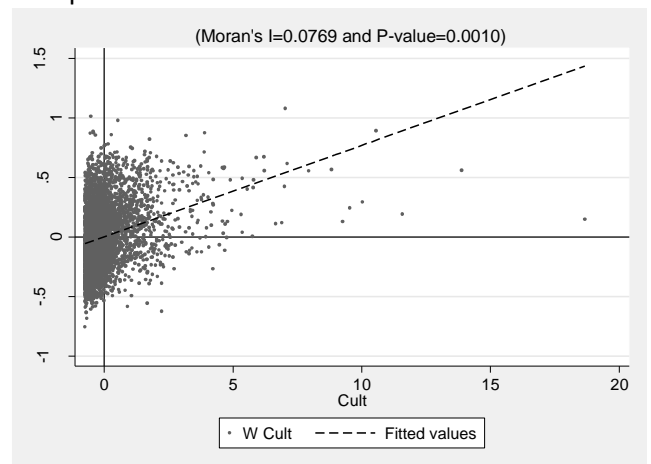


Gráfico A9 – Autocorrelação espacial para despesa com Saneamento

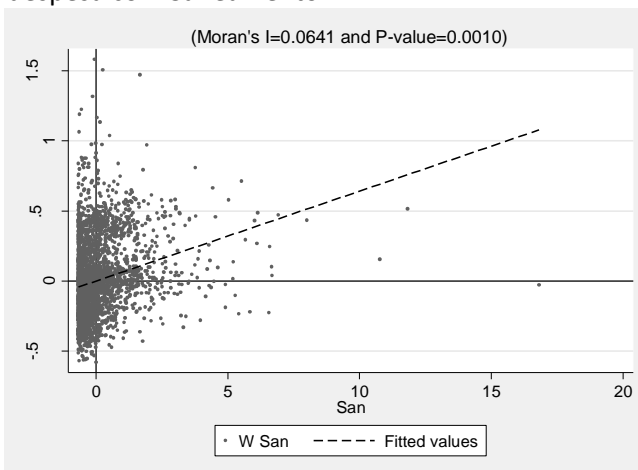


Gráfico A10 – Autocorrelação espacial para despesa com Habitação

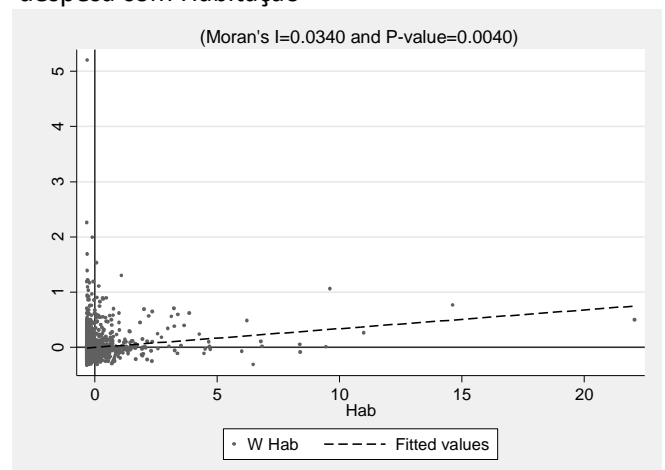


Gráfico A11 – Autocorrelação espacial para despesa com Segurança Pública

