



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC
CURSO DE PÓS – GRADUAÇÃO EM ECONOMIA – CAEN

RODOLFO FERREIRA RIBEIRO DA COSTA

**O IMPACTO DAS TRANSFERÊNCIAS CONSTITUCIONAIS SOBRE O
COMPORTAMENTO FISCAL DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS**

FORTALEZA – CEARÁ

2013

RODOLFO FERREIRA RIBEIRO DA COSTA

**O IMPACTO DAS TRANSFERÊNCIAS CONSTITUCIONAIS SOBRE O
COMPORTAMENTO FISCAL DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS**

Tese apresentada ao Doutorado em Economia do Curso de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará - UFC, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Doutor em Economia. Área de Concentração: Econometria Aplicada.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Ivan de Melo Castelar.

FORTALEZA – CEARÁ

2013

RODOLFO FERREIRA RIBEIRO DA COSTA

**O IMPACTO DAS TRANSFERÊNCIAS CONSTITUCIONAIS SOBRE O
COMPORTAMENTO FISCAL DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS**

Tese apresentada ao Doutorado em Economia do Curso de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará - UFC, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Doutor em Economia. Área de Concentração: Econometria Aplicada.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Luiz Ivan de Melo Castelar (Orientador)
Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Roberto Tatiwa Ferreira
Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Guilherme Diniz Irfi
Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Elano Ferreira Arruda
Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Francisco Soares de Lima
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

RESUMO

Em países onde o sistema de governo possui um caráter descentralizado observa-se uma forte dependência de recursos provenientes das entidades superiores da federação, por parte das esferas inferiores da administração pública. No Brasil, tal fato é confirmado pelo fato das transferências intergovernamentais representarem, em média, um volume superior a 88% das receitas totais. Apesar da sua importância na composição das receitas das gestões municipais, o financiamento da atividade pública via sistema de repasses intergovernamentais pode levar a prejuízos na gestão municipal. Dentre os principais transtornos que um regime federativo pode sofrer mediante o mecanismo de financiamento das esferas inferiores do governo via transferências constitucionais estão o detrimento da utilização da base tributária individual e a realização de despesas sem compromisso com uma gestão de recursos equilibrada. Diante deste cenário, o objetivo deste trabalho é analisar o impacto das transferências intergovernamentais sobre o esforço fiscal e verificar a ocorrência de práticas condizentes com a definição do efeito *flypaper*. A descrição destas relações dar-se-á por meio da técnica de Vetores Auto-Regressivos e do modelo de regressões Quantílicas, ambos em suas versões para dados em painel. A base de dados utilizada é composta por informações sobre a arrecadação, PIB, população, transferências correntes e gastos para 5.293 municípios brasileiros entre 1999 e 2009, extraídas da Secretaria do Tesouro Nacional e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Os resultados destacam que as transferências afetam negativamente o esforço fiscal dos municípios brasileiros, e que não foram observadas condições que confirme a prática do efeito *flypaper* pela administração pública municipal no Brasil. Por fim, verificou-se que os efeitos das transferências sobre o comportamento fiscal dos municípios brasileiro não são expressos somente para uma análise geral, mas sim, para diferentes quantis da distribuição.

Palavras – Chaves: Transferências, Esforço Fiscal, *flypaper*, PVAR e Quantis.

ABSTRACT

In countries where the government system has a decentralized character observes a strong dependence on resources from the higher authorities of the federation, by the lower spheres of government. In Brazil, this fact is confirmed by the fact that intergovernmental transfers represent, on average, a volume higher than 88% of total revenues. Despite its importance in the composition of revenues of municipal administrations, funding of public system via intergovernmental transfers can lead to losses in municipal management. The main inconvenience than a federal system may suffer through the funding mechanism of the lower spheres of government through constitutional transfers is the detriment to the use of the tax base and the realization of individual expenses without commitment to a balanced resource management. In this scenario, the objective of this work is to analyze the impact of intergovernmental grants on tax effort and verify the occurrence of practices consistent with the definition of the flypaper effect. The description of these relationships will give through the technique of Vector Autoregressive and quantile regressions model, in both its versions for panel data. The database used consists of information on the collection, GDP, population, expenditure and current transfers to 5,293 Brazilian municipalities between 1999 and 2009, drawn from the National Treasury and the Brazilian Institute of Geography and Statistics. The results highlight that transfers negatively affect the fiscal effort of municipalities, and that there were no conditions to confirm the practice of flypaper effect by the municipal government in Brazil. Finally, it was found that the effects of the transfer of the tax behavior of Brazilian cities are expressed not only for a general review, but for different quantile of the distribution.

Key - Words: Transfers, Fiscal Effort, flypaper, PVAR and Quantile.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	7
1 EVOLUÇÃO DO CENÁRIO FISCAL E O ATUAL SISTEMA DE TRANSFERÊNCIAS INTERGOVERNAMENTAIS BRASILEIRO.....	10
2 TRANSFERÊNCIAS CONSTITUCIONAIS vs COMPORTAMENTO FISCAL.....	14
2.1 O Modelo.....	14
2.1.1 Os efeitos das transferências sobre o esforço fiscal.....	16
2.1.1.2 Evidência Empírica.....	17
2.1.2 Transferências e o Efeito <i>flypaper</i>	19
2.1.2.1 Evidências sobre o Efeito <i>flypaper</i>	21
3 METODOLOGIA.....	24
3.1 Regressões Quantílicas para Dados em Painel.....	24
3.1.1 Efeitos Aleatórios Gaussianos como Mínimos Quadrados Penalizados.....	25
3.1.2 Regressões Quantílicas com Efeito Fixo.....	26
3.1.3 Regressões Quantílicas Penalizadas para Dados em Painel com Efeito Fixo.....	28
3.2 Modelo de Vetores Auto - Regressivos para Dados em Painel (PVAR).....	29
3.2.1 Estimador de Efeito Aleatório.....	30
3.2.2 Estimador de efeito fixo.....	32
3.2.3 Estimador de GMM.....	34
3.3 Modelo Empírico e Descrição dos Dados.....	35

4 ANÁLISES E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS.....	40
4.1 Resultados para o modelo de esforço fiscal.....	42
4.2 Resultados para o modelo do gasto público.....	48
5 CONCLUSÕES.....	56
REFERÊNCIAS.....	59

INTRODUÇÃO

Um sistema de governo descentralizado é caracterizado por uma forte dependência dos entes inferiores em relação aos níveis mais elevados. Seja com respeito à formação de receitas a partir de sua própria base tributária, a qual se apresenta de forma bastante limitada, ou pelo conjunto de necessidades locais, este tipo de estrutura tende a apresentar desequilíbrios fiscais e regionais.

Para que as esferas inferiores do governo consigam praticar um orçamento de forma equilibrada e condizente com a estrutura de custos existente, faz-se necessária a realização de transferências intergovernamentais. No Brasil, o sistema de repasse que visa compatibilizar as diferenças regionais na provisão de bens públicos locais e a ocorrência de desequilíbrios fiscais dos governos municipais tem como principais componentes o Fundo de Participação dos Municípios – FPM, por parte do governo federal, e as cotas de ICMS e IPVA, alocadas pelo governo estadual. Entre 1999 e 2009, estas fontes corresponderam, em média, a 88,79% das receitas correntes dos municípios brasileiros.

Apesar de apresentar-se de forma imprescindível para as ações de um regime federativo, as transferências constitucionais podem incentivar um comportamento imprudente por parte dos gestores municipais. Em federações onde o principal componente das receitas correntes são os repasses intergovernamentais, pode-se observar um detrimento da utilização da base tributária individual e, ainda, uma realização de despesas sem compromisso com uma gestão de recursos equilibrada.

A literatura tem destacado dois fenômenos com caráter prejudicial às atividades fiscais do setor público. O primeiro diz respeito ao movimento decrescente do nível de esforço fiscal implementado pelas jurisdições [Iqbal (1997); Gang e Khan (1999); Moreno (2003); Buettner (2005); Zhang e Wu (2009), Espinoza e Bacarreza (2010), Cossio (1998), Ribeiro e Shikida (1999) e Ribeiro e Schwengber (2000)]. O segundo remete-se à postura de elevação das despesas a níveis superiores ao apresentado pelo volume de recursos captados junto às esferas superiores do governo, ação esta designada como efeito *flypaper* [Gramlich e Galper (1973), Gramlich (1977), Courant, Gramlich e Rubinfeld (1979), Oates (1979), Fisher (1982), Filimon *et al* (1982), Strumpf (1998) e Cossio e Carvalho (2001)].

A irresponsabilidade fiscal das administrações subnacionais, expressa na reduzida preocupação com a elevação das receitas tributárias próprias e na expansão das despesas públicas que podem causar desequilíbrios orçamentários, são questões que necessitam ser diagnosticadas e fiscalizadas, de forma que a gestão dos recursos públicos promova a eficiência, a equidade, o crescimento e o bem estar da população.

Desta forma, buscando evidenciar o comportamento das ações fiscais dos municípios brasileiros perante o sistema de repasses intergovernamentais, o objetivo deste trabalho é investigar o efeito das transferências correntes sobre o esforço fiscal das jurisdições brasileiras, bem como verificar a ocorrência do efeito *flypaper*. Para realização deste trabalho foram coletados dados de 5.293 municípios, referentes à arrecadação própria, despesas totais, transferências correntes, população e PIB, com periodicidade anual e correspondente ao intervalo de tempo entre 1999 e 2009.

A metodologia utilizada fundamenta-se no modelo do eleitor mediano num ambiente de incerteza e a estratégia empírica adotada baseia-se na técnica de Vetores Auto-Regressivos e no modelo de Regressões Quantílicas, ambos em suas versões para dados em painel, propostas por Holtz (1988) e Koenker (2004), respectivamente. A primeira destas técnicas propiciará o acompanhamento dinâmico e geral para as referidas relações, enquanto que a última evidenciará uma análise estática e mais detalhada da distribuição. A utilização das mesmas constituem novas aplicações para os referidos modelos e, ainda, permitirá verificar a possibilidade de diferenças entre o efeito geral e aqueles observados em distintos pontos da distribuição.

As aplicações realizadas através dos modelos em painel propiciarão uma nova e mais detalhada análise do impacto das transferências sobre o comportamento fiscal dos municípios brasileiros. Além da implementação de um modelo dinâmico para relatar o comportamento da ação pública mediante o sistema de repasses intergovernamentais, a utilização do modelo de Vetores Auto-Regressivos para dados em painel – PVAR, permitirá um acréscimo aos estudos de federalismo fiscal por tratar a discussão a partir da construção das funções de impulso-resposta, evidenciando os efeitos de choques no financiamento público sobre a trajetória das variáveis fiscais. Já o entendimento destes em diferentes pontos da distribuição, produzido pelo modelo de regressões quantílicas, além de ser inédito na referida discussão, favorecerá um delineamento mais claro das relações em diferentes níveis de esforço fiscal e realização de

despesas, bem como ampliará a interpretação dos resultados a cenários mais específicos, já que comportará a caracterização das relações ao longo dos quantis.

A aplicação do PVAR na discussão do comportamento dos gastos públicos, apesar de ocorrer em alguns estudos, como os de Schettini (2012) e Linhares *et al* (2012), não foi utilizado para analisar o efeito das transferências sobre o esforço fiscal. Mesmo sendo observados trabalhos para a análise do efeito *flypaper*, cabe ressaltar que os mesmos apresentam problemas metodológicos no que tange aos fundamentos da referida técnica. Segundo Hsiao, Binder e Pessaram (2004), para que o estimador proposto por Holtz (1988) possa permitir a realização de inferência faz-se necessário uma série temporal maior ou igual a 10 períodos, o que não é observado em nenhum dos artigos citados. Ainda, cabe destacar que a implementação do modelo de regressões quantílicas para dados em painel não apresenta relatos na literatura sobre federalismo fiscal, pelo menos no que diz respeito aos temas ora abordados.

Além desta seção introdutória, o trabalho apresenta mais 5 capítulos. O primeiro relata, brevemente, o sistema de transferências intergovernamentais praticado no Brasil. O segundo discute o modelo teórico do eleitor mediano num ambiente de incerteza, realçando o efeito dos repasses constitucionais sobre o esforço fiscal e fazendo uma revisão das evidências empíricas. Descreve ainda a metodologia, bem como as variáveis utilizadas, suas fontes e periodicidades, além dos resultados da técnica de Vetores Auto-Regressivos para dados longitudinais. O capítulo terceiro retomará os apontamentos do modelo do eleitor mediano com foco na caracterização do efeito *flypaper* e apresentará uma breve revisão empírica sobre tal fenômeno. Ainda, destacará a ferramenta utilizada para verificação da prática do efeito *flypaper*, bem como a descrição do modelo empírico e dos dados utilizados. Por fim, relatará os resultados que possibilitarão identificar a ocorrência ou não do efeito *flypaper*. O quarto capítulo acrescentará a discussão sobre a relação entre as transferências e as variáveis fiscais, através do modelo de regressões quantílicas para dados em painel, uma análise do comportamento das referidas relações ao longo de suas respectivas distribuições, garantindo uma descrição mais detalhada e possibilitando um resultado que pode ser comparado ao efeito geral estimado nos dois primeiros capítulos. O último capítulo exporá as considerações finais.

1 EVOLUÇÃO DO CENÁRIO FISCAL E O ATUAL SISTEMA DE TRANSFERÊNCIAS INTERGOVERNAMENTAIS BRASILEIRO

As influências das propostas de uma atuação governamental descentralizada podem ser vistas na reforma tributária realizada pela Constituição de 1988. Até então, as práticas assumidas pelo governo federal, ditadas pela Constituição de 1967, apresentavam características que refletiam uma forma de regime centralizador.

A Constituição de 1967 realizou uma reforma tributária e instituiu novos elementos no conjunto de transferências redistributivas, que até então eram realizadas, exclusivamente, pelo repasse de 10% da arrecadação do Imposto sobre a Renda ou proventos de qualquer natureza – IR aos municípios, exceto as capitais.

A reforma tributária de 1967 determinou a fusão de alguns tributos e redistribuiu a competência de arrecadação de alguns outros entre a União, estados e municípios. Foram mantidos os principais impostos sobre a propriedade, Imposto sobre Propriedade Territorial Urbana - IPTU e o Imposto sobre Propriedade Territorial Rural – ITR. Além disso, ocorreu a fusão do imposto municipal sobre transmissão de bens imóveis *intervivos* e o imposto estadual sobre transferências *causa mortis* em um único tributo denominado a partir de então de Imposto sobre a Transmissão de Bens e Imóveis – ITBI. Por fim, as principais alterações feitas pela reforma ocorreram mediante a substituição de impostos de caráter acumulativo por outros sobre o valor adicionado, principalmente, ao grupo de impostos indiretos ligados a produção e comercialização.

Por outro lado, a reforma tributária de 1967 instituiu dois novos fundos para o combate às disparidades regionais, além de destinar parte da arrecadação sobre algumas das principais atividades produtivas brasileiras para compor a receita municipal. Foram criados o Fundo de Participação dos Estados – FPE e o Fundo de Participação dos Municípios – FPM. Suas fontes de financiamento eram sujeitas à arrecadação efetiva da União referente ao imposto sobre a renda e sobre produtos industrializados, IR e IPI. Determinou-se também que o montante de 20% do valor arrecadado sobre a circulação de mercadorias deveria ser repassado aos municípios de acordo com o critério de origem; ou seja, os recursos deveriam ser repassados de forma proporcional à arrecadação efetiva em cada município. Ainda, estabeleceu-se que parte dos recursos provenientes do Imposto Único sobre Energia Elétrica – IUEE, Imposto Único sobre Minerais – IUM e do Imposto Único sobre Lubrificantes e

Combustíveis – IULC seriam repassados aos estados e municípios de acordo com o grau de desenvolvimento regional.

Apesar das mudanças ocorridas no sistema fiscal brasileiro, nota-se, ainda, uma forte concentração de responsabilidades sobre a esfera superior de governo, tanto do ponto de vista da arrecadação como da realização de gastos. É fato que ocorreu um crescimento das atribuições nas esferas inferiores, visto o ganho de receitas provenientes das transferências realizadas pela União para estados e municípios, e ainda, dos repasses feitos pelos estados para seus respectivos municípios. Contudo, a participação sobre a gestão de atividades públicas destas duas últimas esferas assumia um caráter pouco expressivo em relação às atribuições do governo federal, que impunha desta forma uma configuração bastante centralizadora.

Com a Constituição de 1988 a participação de estados e municípios frente às realizações públicas passa a assumir papel de destaque. A incorporação das idéias abordadas pela Teoria de Primeira Geração do Federalismo Fiscal (FGT) fica bastante evidente. Houve uma maior distribuição da competência tributária entre os membros da federação, possibilitando um aumento da participação de estados e municípios na receita tributária total. Além disso, verificou-se uma elevação no montante de recursos transferidos entre as esferas de governo, seja através da construção de novos fundos ou pelo aumento dos percentuais estabelecidos para o FPM e FPE.

No que diz respeito à divisão da base tributária, os estados passaram a assumir a competência de alguns tributos antes arrecadados pela esfera federal. A base tributária estadual passou, desde então, a contar com o Imposto Único sobre Combustíveis e Lubrificantes – IUCL, o Imposto Único sobre Energia Elétrica – IUEE, o Imposto Único sobre Minerais – IUM e com o Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços de Transporte e Comunicação – ICMS, sendo este último formado pela integração do Imposto sobre Transportes – IT e do Imposto sobre Serviços de Comunicação – ISC, ambos anteriormente de competência da União, com o Imposto sobre Circulação de Mercadorias – ICM, que já era de competência do governo estadual. A esfera municipal adquiriu um maior nível de autonomia para determinação da progressividade a ser adotada na cobrança do IPTU, recuperou a responsabilidade de arrecadação do Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis *Intervivos* – ITBI-IV. Além disso, destinou-se à gestão dos municípios a tributação do Imposto sobre Vendas de Combustíveis e Lubrificantes – IVCL.

Em síntese, seja através da divisão da base tributária ou mesmo pelo aumento da participação dos governos em níveis subnacionais na gestão de empreendimentos públicos, financiados em grande parte via transferências intergovernamentais, verificam-se características sobre a formatação do setor público brasileiro que o qualificam como um regime bem diferente daquele assumido após a Constituição de 1967. A reforma realizada pela Constituição de 1988 garantiu ao Brasil o caráter de uma configuração descentralizada, onde estados e municípios ganharam um expressivo destaque na administração pública, através de um aumento na sua base tributária e da autonomia na produção de bens e serviços.

O sistema de transferências que financia as ações dos municípios é formado pelo Fundo de Participação dos Municípios – FPM, Sistema de Cota Parte, Sistema Único de Saúde – SUS e o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental – FUNDEF. Segundo Prado (2001), estes repasses assemelham-se pelo total de recursos transferidos às esferas inferiores de governo, cujos critérios não obedecem nenhuma proporcionalidade com relação às suas respectivas bases tributária.

O Fundo de Participação dos Municípios é formado por 23,5% da arrecadação do Imposto sobre a Renda e Proventos de qualquer natureza e do Imposto sobre Produtos Industrializados. Deste montante, 10% são destinados às capitais e 90% são entregues aos demais municípios, sendo 4% (3,6% do total) para a Reserva e 86% para os municípios do interior. Seus critérios de repartição são baseados no coeficiente populacional, para os municípios da categoria interior, e no produto entre tal coeficiente e o inverso da renda *per capita* do estado de origem, para os municípios pertencentes às categorias Reserva e Capital.

O Sistema de Cota Parte é formado a partir dos valores efetivos da tributação do ICMS, do Fundo de Compensação das Exportações e do Seguro receita. Determina-se que 25% da soma destes três itens sejam repassados aos municípios de acordo com o seguinte critério: 75% dos recursos são transferidos na proporção do valor adicionado e 25% em concordância com a legislação estadual.

Os repasses referentes ao SUS e ao FUNDEF são recursos concedidos pelo governo federal, sendo este último fundo constituído, também, por recursos estaduais, que possuem um destino específico; ou seja, gastos em saúde e educação fundamental, respectivamente. A legislação que rege a distribuição do FUNDEF determina que cada prefeitura disponha do mesmo montante *per capita* por aluno matriculado no ensino fundamental.

Além de um caráter redistributivo, as transferências podem ser trabalhadas como mecanismos devolutivos ou compensatórios. Neste sentido, destacam-se as transferências referentes ao IPVA e ao ICMS no formato de repasses devolutivos. Dos recursos provenientes da arrecadação do IPVA é transferido, pelos governos estaduais aos municipais, um valor correspondente a 50% do montante efetivo, baseando-se no critério de origem. Em relação ao ICMS, 25% do montante arrecadado são repassados aos municípios, onde 75% dos mesmos apresentam-se na forma de devolução tributária e 25% de acordo com lei estadual.

Como mecanismo de caráter compensatório enquadra-se o Fundo de Compensação pela Exportação de Produtos Industrializados e a Lei Kandir. Para o primeiro, segundo relata a Constituição de 1988, 10% da arrecadação do IPI deve ser devolvido aos estados de acordo com o volume de exportações realizado pelos mesmos. Para o segundo, 25% dos recursos transferidos aos estados devem ser repassados aos municípios seguindo os mesmos critérios de cotas adotados pelo sistema de repasse do ICMS.

2 TRANSFERÊNCIAS CONSTITUCIONAIS vs COMPORTAMENTO FISCAL

As principais contribuições sobre a relação entre transferências intergovernamentais e o comportamento fiscal do setor público são destacadas pela literatura de federalismo fiscal através do modelo do eleitor mediano. Esta abordagem descreve o comportamento do consumidor em relação ao consumo de bens públicos e privados, os quais dependem do seu nível de renda e da alíquota de imposto adotada pelo governo.

Trabalhos como os de Oates (1972) e Turnbull (1992) apresentam o referido modelo baseado num ambiente com informação imperfeita. O primeiro relata as decisões do consumidor admitindo que o mesmo não conheça como se dá o processo de decisão do poder público sobre a oferta de serviços, bem como sua prática de trabalho sobre a base tributária. O segundo trata tal relação substituindo a questão informacional pela incerteza inerente ao processo de repasses intergovernamentais. A fonte dessa incerteza é a existência de uma relação estocástica ocasionada pela forma como as transferências são apresentadas, o que afeta a escolha dos contribuintes em relação ao esforço fiscal que estão dispostos a suportar.

A vantagem desta última abordagem é o tratamento da relação transferências – esforço fiscal num ambiente de incerteza. A teoria da escolha sob incerteza fornece um conjunto bem desenvolvido de ferramentas mais adequadas para analisar o comportamento do eleitor sob informação imperfeita do que as formulações sob certeza.

2.1 O Modelo

A relação entre o comportamento fiscal e transferências intergovernamentais pode ser observada através do modelo proposto por Turnbull (1992). Admite-se que o governo proporciona um único bem para seus eleitores e que o mesmo produz tal bem através das suas receitas próprias e do recebimento de transferências. Portanto, a oferta de bens pelo governo é dada por,

$$e = t(B + \theta) + A + \varepsilon \quad (1)$$

onde, e é a oferta de bens públicos; t é a alíquota do imposto; B é a capacidade tributária da jurisdição formada por nb , sendo n o tamanho da população e b a base tributária individual; θ é um componente estocástico da arrecadação, que possui média zero e variância finita; A representa as transferências governamentais; e ε é o termo aleatório das transferências com

média zero e variância finita. A base tributária a ser trabalhada pelas prefeituras é baseada na produção realizada pela respectiva jurisdição e será assumida como fixa.

O eleitor representativo possui um nível de renda l que é alocado entre o consumo de bens privados e o pagamento de taxas. Logo,

$$l = tb + x \quad (2)$$

onde b é a capacidade tributária individual e x é o consumo de bens privados.

O problema do eleitor é escolher a alíquota t que maximiza sua utilidade esperada, cujos argumentos são o consumo dos bens públicos e privados. Assim, representando a função de utilidade esperada por $EU(x,e)$ e substituindo as restrições impostas pelas equações (1) e (2), pode-se apresentar o problema do eleitor como segue:

$$\max_t EU(l - tb, t(B + \theta) + A + \varepsilon) \quad (3)$$

As condições necessárias e suficientes para que o eleitor encontre o valor ótimo para t que maximize sua utilidade esperada são:

$$\begin{aligned} -EU_x b + EU_e (B + \theta) &= 0 \\ J = EU_{xx} b^2 + EU_{ee} (B + \theta)^2 - 2EU_{xe} b (B + \theta) &< 0 \end{aligned} \quad (4)$$

onde, os subscritos destacam a variável na qual a utilidade esperada foi derivada. O valor de $J < 0$ é justificado pelo formato côncavo da função de utilidade.

Associando a condição de primeira ordem à suposição de que o termo aleatório da arrecadação seja nulo, observa-se que a taxa marginal de substituição entre o consumo de bens públicos e privados é dada pela razão entre a base tributária individual e a capacidade tributária total da jurisdição. Contudo, dentro de um ambiente onde a incerteza se faz presente, a taxa marginal de substituição entre bens públicos e privados é dada por:

$$\frac{EU_e}{EU_x} = \frac{b}{B} - \frac{EU_e \theta}{EU_x B} \quad (5)$$

Admitindo que o eleitor seja avesso ao risco, $-EU_e\theta = -cov(U_e, \theta) > 0$, a $TMS_{x,e}$ é igual à observada na situação sob certeza mais um componente de prêmio de risco pelo consumo de bens privados.

Neste modelo, o eleitor reconhece a alíquota do imposto na tomada de decisões de consumo. Ainda, observa-se um prêmio associado com o risco relacionado ao consumo de bens públicos. Este prêmio de risco é o responsável pela divergência entre o comportamento do eleitor sob certeza, como representado no modelo de eleitor padrão, e seu comportamento em condições de incerteza, hora descrito.

Tomando a base como fixa e utilizando as equações (1) e (2), pode-se observar o impacto da renda do eleitor e das transferências constitucionais sobre o esforço fiscal de uma jurisdição dados pelas seguintes expressões:

$$\frac{dt}{dl} = -[-EU_{xx}b + EU_{ex}(B + \theta)]/J \quad (6)$$

e

$$\frac{dt}{dA} = -[-EU_{xe}b + EU_{ee}(B + \theta)]/J \quad (7)$$

Estes resultados são obtidos pela diferenciação implícita da condição de primeira ordem do problema do eleitor.

2.1.1 Os efeitos das transferências sobre o esforço fiscal

Como um dos propósitos deste trabalho é avaliar o efeito das transferências governamentais sobre a arrecadação, inicialmente serão apresentados os resultados provenientes da análise do modelo do eleitor mediado para relação entre transferências e esforço fiscal.

A partir da equação (7), admitindo que $\theta = 0$, de (2),

$$\frac{dx}{dA} = -b \frac{dt}{dA} > 0 \quad (8)$$

Logo, (7) e (8) implicam que

$$[-EU_{xe}b + EU_{ee}(B + \theta)] < 0 \quad (9)$$

Portanto, dado que (9) e J assumem valores negativos, o efeito das transferências sobre o esforço fiscal deve ser negativo.

Dado o alto volume de recursos provenientes de esferas superiores do governo, segundo Turnbull (1992), observa-se certo descaso por parte das autoridades locais em trabalhar sua própria base tributária, já que é possível obter recursos sem a realização de esforço.

Num ambiente de governo altamente descentralizado, tal que esferas inferiores recebem recursos na forma de transferências, observa-se um comportamento onde os governos locais podem optar por tornarem-se dependentes dos repasses constitucionais ao invés de promover a exploração adequada da sua base tributária.

2.1.1.2 Evidência Empírica

De acordo com as teorias tradicionais do federalismo fiscal, as transferências intergovernamentais podem ser usadas para reduzir os problemas associados com a descentralização, tais como desigualdade, externalidades e a baixa qualidade de bens públicos locais. Elas são uma parte essencial para qualquer processo de descentralização fiscal. No entanto, projetos inadequados de transferências podem não levar ao uso eficiente dos recursos ou reduzir o esforço fiscal.

A literatura considera a existência de uma relação entre transferências e esforço fiscal. Contudo, ainda não há consenso quanto à sua direção ou magnitude. Estudos empíricos apresentam conclusões conflitantes sobre a eficácia da ajuda externa em termos de comportamento fiscal do setor público. O quadro a seguir apresenta uma relação de trabalhos que trataram o referido tema.

Quadro 1 – Evidência empírica do efeito das transferências sobre o esforço fiscal.

Autor	Metodologia	Efeito
Heller (1975)	MQO para 11 países africanos em desenvolvimento.	Positivo
Khan e Hoshino (1992)	Aplicações de OLS, MQ2E e MQ3E para uma série de tempo de 1955-1976 num pool para 5 países asiáticos.	Negativo
White (1994)	MQO empregado num conjunto que abrange os Governos Centrais da Índia com dados referentes a 1961-84.	Negativo
Iqbal (1997)	Este <i>paper</i> estima um modelo de comportamento fiscal para os governos parquistaneses no período de 1976-1995 através da técnica de mínimos quadrados de três estágios.	Positivo
Cossío (1998)	Utiliza-se um <i>pool</i> de dados referentes aos municípios brasileiros para os anos de 1970, 1975, 1980, 1985 e 1990.	Negativo
Ribeiro e Schwengber (2000)	Modelo de Fronteira Estocástica com uma amostra formada a partir dos 26 estados brasileiros no período correspondente ao decênio (1985-1995) e, depois, separado em dois períodos, antes e depois da Constituição de 1988.	Negativo
Ribeiro e Shikida (2003)	A estimação é feita através do uso de uma fronteira de arrecadação estocástica para um painel com $t = 2$ e $n = 740$ municípios do estado de Minas Gerais.	Negativo
Ribeiro (2005)	Modelo de dados em painel estático e não balanceado para os municípios gaúchos no período entre 1990 e 1994 e com $n(1990)=299$, $n(1992)=260$, $n(1993)=294$ e $n(1994)=308$.	Positivo
Veloso (2008)	Modelo de dados em painel delimitados para o período de 2002 a 2005 e para uma amostra de 3.080 municípios com informações completas.	Positivo
Dahlberg <i>et al</i> (2008)	Mínimos Quadrados em Dois Estágios para um painel com 279 municípios suecos observados ao longo do período 1996-2004.	Positivo
Espinoza e Bacarezza (2010)	Modelo de dados em painel associado ao método de correção de endogenidade proposto por Arellano e Bond. A amostra trabalhada compreende todos os municípios de Sinaloa – México, entre 1993 a 2008.	Negativo
Zangh e Hu (2009)	Um modelo de painel é desenvolvido para 31 governos provinciais chineses durante o período 1994-2006.	Negativo
Schettini (2012)	VAR-painel usando dados de 5.544 municípios brasileiros observados de 2002 a 2010.	Nulo

Fonte: elaboração própria.

Como pode ser observado, estudos direcionados tanto ao cenário internacional quanto ao brasileiro apresentam resultados conflitantes. Além disso, destaca-se o uso de técnicas com caráter estático para dados em painel ou *cross-section*, salvo o trabalho de Shettini (2012) que utiliza uma abordagem dinâmica a partir do modelo PVAR proposto por Holtz (1988).

As abordagens utilizadas nos trabalhos aqui citados são capazes de proporcionar um diagnóstico geral para a relação transferências – esforço fiscal. Contudo, tais metodologias são incapazes de retratar resultados sobre o comportamento de grupos específicos ou mesmo a dinâmica referente a tal relação.

Apesar da aplicação do PVAR garantir os argumentos necessários para uma apreciação dinâmica dos fatos, a utilização da referida técnica necessita atender algumas questões fundamentais. Como destacado por Hsiao, Binder e Pessaram (2004), para que o estimador de GMM tradicional possa apresentar resultados robustos é necessário que as séries presentes no sistema sejam estacionárias e, dado que o número de *cross-section* $n \rightarrow \infty$, que o número de períodos seja maior ou igual a 10. Caso $t < 10$, o uso do estimador proposto por Holtz (1988) se torna inadequado, sendo aconselhável o uso do estimador de GMM estendido.

O presente trabalho, além de evitar equívocos metodológicos da aplicação do modelo PVAR, proporcionará uma inovação na análise do efeito das transferências sobre o esforço fiscal através do modelo de Regressões Quantílicas para dados em painel proposto por Koenker (2004). A utilização destas técnicas promoverá um acréscimo técnico, já que será um trabalho singular no atendimento das condições impostas pelo modelo PVAR, e inédito pela avaliação quantílica; a qual delineará o comportamento do esforço fiscal e dos gastos ao longo de diversos pontos da distribuição. Ainda cabe salientar, que os resultados obtidos para ambas as metodologias embasarão a comparação do efeito geral obtido a partir da função impulso-resposta gerada pelo PVAR com aqueles verificados ao longo dos quantis.

2.1.2 Transferências e o Efeito *flypaper*

Outro tema que merece destaque nas discussões sobre finanças públicas diz respeito ao efeito *flypaper*, fenômeno observado quando os repasses intergovernamentais tem efeito mais estimulante para as despesas locais do que as variações na renda. A maioria das tentativas de explicar o efeito *flypaper* também são trabalhadas a partir do modelo do eleitor mediano

associado à hipótese de que os eleitores tomam suas decisões sem informação perfeita sobre como o setor público traduz seus desejos em política.

Seguindo os resultados do processo de maximização da utilidade esperada do eleitor mediano apresentado anteriormente e considerando a base tributária total como fixa, \bar{B} , pode-se verificar o efeito dos repasses das esferas superiores e da renda do agente representativo sobre os gastos municipais a partir das seguintes expressões:

$$\frac{dE[e]}{dl} = -B[-EU_{xx}b + EU_{ex}(B + \theta)]/J \quad (10)$$

e

$$\frac{dE[e]}{dA} = 1 - B[-EU_{xe}b + EU_{ee}(B + \theta)]/J \quad (11)$$

As equações (10) e (11) provêm da diferenciação implícita da condição de primeira ordem do problema do eleitor mediano.

A comparação dos impactos relativos de mudanças na renda do eleitor no montante de repasses intergovernamentais sobre as despesas municipais, que produzirá os argumentos necessários para verificação do efeito *flypaper*, pode ser realizada pelas diferenças entre as equações (10) e (11). Tomando $s = \frac{b}{B}$ e substituindo este resultado em (11), temos a relação que descreverá a magnitude da diferença expressa pelo efeito renda em relação ao efeito transferência sobre os gastos

$$\frac{dE[e]}{dl} - \frac{dE[e]}{dsA} \begin{matrix} \geq \\ < \end{matrix} 0$$

$$-B[-EU_{xx}b + EU_{ex}(B + \theta)]/J \begin{matrix} \geq \\ < \end{matrix} \left(\frac{B}{b}\right) - \left(\frac{B^2}{b}\right)[-EU_{xe}b + EU_{ee}(B + \theta)]/J$$

Multiplicando a expressão por $\frac{-Jb}{B}$,

$$-[EU_{xx}b^2 + EU_{ee}B^2 - 2EU_{ex}b(B + \theta)] \begin{matrix} \geq \\ < \end{matrix} -J \quad (12)$$

Da condição de segunda ordem, expressa em (4), tem-se que $J = EU_{xx}b^2 + EU_{ee}(B + \theta)^2 - 2EU_{xe}b(B + \theta)$, logo a relação estabelecida em (12) somente pode ser mantida com a igualdade; ou seja, num ambiente com incerteza não se observa impactos de forma assimétrica da renda e das transferências sobre os gastos públicos, assim, não há nenhuma possibilidade do estabelecimento da prática definida pela literatura como efeito *flypaper*.

2.1.2.1 Evidências sobre o Efeito *flypaper*

A verificação de que as transferências intergovernamentais afetam de maneira mais significativa as decisões dos gastos públicos do que o observado para a renda média da população são apresentadas, principalmente, naqueles estudos baseados em versões do modelo do eleitor mediano em ambientes de certeza. Por outro lado, estudos realizados a partir da estrutura dos modelos de ilusão fiscal verificam que a equivalência do efeito transferência-renda sobre os gastos municipais se faz presente em condições de incerteza como destacado por Turnbull (1992). O quadro a seguir apresenta um resumo da evidência empírica sobre o efeito *flypaper*:

Quadro 2 – Contribuições empíricas sobre o efeito *flypaper*:

Autor	Metodologia	Efeito <i>flypaper</i>
Cossío e Carvalho (2001)	Aplicação de Monte Carlo – Markov Chain com dados em <i>cross-section</i> para o ano de 1996 abrangendo os municípios brasileiros.	Sim
Mattos <i>et al</i> (2011)	Mínimos Quadrados de Dois Estágios. A mostra corresponde a dados em <i>cross-section</i> para o ano de 2004 abrangendo os municípios brasileiros.	Sim
Linhares <i>et al</i> (2012)	Modelos de Vetores Auto-Regressivos com dados em painel para os municípios brasileiros aplicados em duas amostras: 1995-2000 e 2001-2006.	Sim
Schettini (2012)	VAR-painel usando dados de 5.544 municípios brasileiros observados de 2002 a 2010.	Sim
Strumpf (1998)	Utiliza o modelo de Mínimos Quadrados Ordinários para uma amostra com 237 distritos da Pensilvânia pertencentes a região metropolitana da Filadélfia para o período entre 1960–1992.	Sim
Filimom <i>et al</i> (1982)	Estimações a partir das técnicas de OLS e FIML.	Sim
Gramlich e Galper (1973)	Um polled <i>cross-section</i> estimado por MQO com dados referentes a Balti-more, Boston, Denver, New Orleans, New York, Philadelphia, Providence, St. Louis, San Francisco, and Washington, D.C., entre 1954 e 1972.	Sim
Dahlberg <i>et al</i> (2008)	Mínimos Quadros em Dois Estágios para um painel com 279 municípios suecos observados ao longo do período 1996-2004.	Não
Cossío (1998)	Utiliza-se um <i>pool</i> de dados referentes aos municípios brasileiros para os anos de 1970, 1975, 1980, 1985 e 1990.	Não
Nascimento (2010)	Usam-se os métodos de Mínimos Quadrados Ordinários e Mínimos Quadrados de dois Estágios para dados em <i>cross-section</i> de 5.119 municípios brasileiros.	Não

Fonte: elaboração própria.

Como pode ser observado, grande parte das tentativas de analisar o comportamento dos gastos públicos mediante o sistema de transferências passam por aplicações do modelo de

MQO, MQ2E e FIML, todos baseados num pool de dados transversais. Ainda cabe destacar, a utilização da técnica de Vetores Auto-Regressivos para dados em painel.

A análise idealizada a partir de dados em *cross-section* impossibilita argumentações sobre o comportamento das gestões ao longo do tempo, bem como pode retratar uma realidade que não seja plausível ao longo de toda a distribuição. Seja por prejuízos à análise dinâmica dos efeitos das transferências sobre as despesas governamentais, ou pela falta de informações mais detalhadas sobre pontos específicos da distribuição, a utilização desta abordagem pode causar sérios prejuízos à identificação do efeito *flypaper*.

Apesar de o PVAR garantir uma análise dinâmica, vale destacar que o uso inadequado do estimador proposto por Holtz (1988) pode produzir resultados equivocados. Conforme destacado por Hsiao, Binder e Pessaram (2004), a utilização do PVAR através do estimador de GMM estendido para painéis, com $t < 10$, possibilita resultado mais robusto do que aquele observado pelo GMM tradicional. Portanto, apesar de propiciar uma aplicação do PVAR aos estudos de análise do efeito *flypaper*, trabalhos como o de Linhares *et al* (2012) e Schettini (2012) apresentam problemas metodológicos por usarem o estimador de GMM tradicional proposto por Holtz (1988). Isto acontece pelo fato de ambos os trabalhos trabalharem com uma série de tempo inferior a 10 períodos, o que recomendaria o uso do GMM estendido.

Dadas às limitações metodológicas dos modelos em *cross-section*, ou o uso inadequado de algumas técnicas, o presente trabalho contribuirá com uma aplicação do modelo PVAR a partir de um painel com $t = 11$ e $n = 5.293$, possibilitando de forma adequada a estimação via GMM tradicional para verificação da prática do efeito *flypaper* pelas administrações municipais brasileiras. Além disso, implementar-se-á de forma inédita a técnica de regressões quantílicas para dados em painel que contribuirá para um maior delineamento da referida questão em diversos pontos da distribuição e permitirá uma comparação do efeito geral destacado pelo PVAR com àquele observado ao longo dos quantis.

3 METODOLOGIA

Para analisar o efeito as transferências governamentais sobre o comportamento fiscal dos municípios brasileiros serão utilizadas as seguintes técnicas: PVAR – Vetores Auto-Regressivos para dados em Painel – e equações quantílicas para dados em painel. A primeira captará o efeito geral das transferências sobre a arrecadação, através da análise da função impulso-resposta. Enquanto a segunda verificará tal questão através de quantis formados a partir das magnitudes dos gastos e do esforço fiscal praticado pelos municípios.

Apesar de tratar a questão entre o comportamento fiscal e transferências através de técnicas com fundamentos distintos, já que o PVAR é um modelo dinâmico e com variáveis endógenas e as regressões quantílicas caracterizam-se como um modelo estático e com variáveis exógenas, a utilização das mesmas justifica-se pela possibilidade de comparação de um efeito geral com um resultado trabalhando em vários pontos da distribuição. Além disso, as referidas técnicas permitirão novas formas de análise para as relações citadas.

Portanto, a utilização do PVAR e de regressões quantílicas para dados em painel surge como contribuições singulares para referida discussão, propiciando análises a partir da construção das funções de impulso-resposta e um maior delineamento das relações em diferentes níveis de esforço fiscal e realização de despesas.

3.1 Regressões Quantílicas para Dados em Painel

A metodologia de dados em painel possui uma larga aceitação graças às vantagens que esta possui em relação às técnicas baseadas em *cross-section* e séries temporais. Além de possibilitar a análise a partir de um maior conjunto informativo e de trabalhar-se com um nível de colinearidade desprezível entre as variáveis explicativas, é possível controlar a heterogeneidade individual. Contudo, tal procedimento é baseado na média condicional da distribuição da variável dependente, ou seja, o método não é capaz de captar efeitos na escala ou de qualquer outro aspecto do formato da distribuição.

Visando superar a limitação da análise baseada em um único ponto da distribuição da variável resposta, qual seja a média, Koenker e Basset (1978) introduzem o método de regressões quantílicas na análise econométrica, o qual trata dos efeitos de um conjunto de variáveis explicativas sobre uma variável resposta em diferentes pontos da distribuição condicional. Possibilitando assim a obtenção de um maior conjunto de informações, em

particular quando os coeficientes estimados dependem de cada quantil; isto é, quando existem efeitos assimétricos em toda a distribuição condicional da variável resposta.

As vantagens do uso de Regressões Quantílicas (RQ) são apresentadas a seguir:

- i) Não faz qualquer suposição de distribuição sobre o termo de erro;
- ii) É robusta a *outliers*;
- iii) Torna possível a estimação de coeficientes para vários quantis.

A principal limitação associada a esta técnica de RQ é que a mesma baseia-se numa abordagem transversal; e assim, não leva em consideração os efeitos individuais específicos.

Koenker (2004) introduziu um novo método para resolver o *trade-off* entre Regressões Quantílicas e a análise em dados em painel. Para isso, uma classe de estimadores de quantis penalizados é sugerida para obter as estimativas da distribuição, controlando a heterogeneidade individual não observada. A penalidade serve para diminuir um vetor de efeitos individuais específicos em relação a um valor comum.

O modelo de RQ para dados em painel baseado em Koenker (2004) é apresentado a seguir. Considere o modelo clássico linear assumindo a presença de efeitos aleatórios

$$y_{it} = x'_{it}\beta + \alpha_i + u_{it}. \quad (1)$$

No formato matricial,

$$Y = X\beta + Z\alpha + u \quad (2)$$

onde, Y é o vetor da variável resposta, X é uma matriz de variáveis explicativas, β é o vetor de parâmetros, Z representa uma matriz de incidência que identifica os n indivíduos distintos na amostra e u é um vetor de erro aleatório.

3.1.1 Efeitos Aleatórios Gaussianos como Mínimos Quadrados Penalizados

Suponha que Z e u sejam vetores gaussianos tal que $Z \sim N(0,R)$ e $u \sim N(0,Q)$. Sendo $v = Z\alpha + u$, a matriz de variância-covariância pode ser obtida como segue:

$$Evv' = R + ZQZ' \quad (3)$$

De (2) é possível encontrar o estimador não enviesado e com variância mínima para β como segue:

$$\hat{\beta} = (X'(R + ZQZ')^{-1}X)^{-1}X'(R + ZQZ')^{-1}Y \quad (4)$$

Este estimador certamente não é muito atraente do ponto de vista da robustez, mas o problema de otimização que dá origem a $\hat{\beta}$ é sugestivo de uma classe maior de possíveis estimadores candidatos sob condições não Gaussianas.

Proposição 1 - $\hat{\beta}$ resolve $\min_{(\alpha, \beta)} \|Y - X\beta + Z\alpha\|_{R^{-1}}^2 + \|\alpha\|_{Q^{-1}}^2$, onde $\|X\|_A^2 = X'AX$.

Demonstração – Diferenciando (1) e supondo que Z e u sejam vetores gaussianos tal que $Z \sim N(0, R)$ e $u \sim N(0, Q)$, obtém-se as seguintes equações normais:

$$\begin{aligned} X'R^{-1}X\hat{\beta} + X'R^{-1}Z\hat{\alpha} &= X'R^{-1}Y \\ Z'R^{-1}X\hat{\beta} + (Z'R^{-1}Z + Q^{-1})\hat{\alpha} &= Z'R^{-1}Y \end{aligned}$$

Resolvendo para $\hat{\beta}$, temos que

$$\hat{\beta} = (X'\Omega^{-1}X)^{-1}X'\Omega^{-1}Y$$

onde, $\Omega^{-1} = R^{-1} - R^{-1}Z(Z'R^{-1}Z + Q^{-1})^{-1}Z'R^{-1} \Rightarrow \Omega = R + ZQZ'$. *Q. E. D.*

A estimativa implícita dos efeitos aleatórios pode parecer estranha, mas vendo o estimador de efeitos aleatórios como um estimador dos mínimos quadrados penalizados abre as portas para a consideração de medidas alternativas de fidelidade e penas alternativas. Ao criarem-se restrições para os $\hat{\alpha}'s$ em direção a um valor comum pode-se alcançar não somente um melhor desempenho das estimativas dos efeitos fixos individuais, mas também gerar um ganho no desempenho da estimativa.

3.1.2 Regressões Quantílicas com Efeito Fixo

Uma questão importante não considerada no modelo com efeitos aleatórios é a importância dos valores de α para caracterização dos efeitos da heterogeneidade não observada. Em muitas aplicações é desejável estimar os desvios de níveis idiossincráticos entre os indivíduos. Quando se trabalha com dados em painel onde a série de tempo é longa, ou seja, havendo grande disponibilidade de observações j para cada indivíduo, é razoável

supor mudanças nas distribuições dos α_i 's. Contudo, na prática, trabalha-se com uma quantidade modesta de informações para cada indivíduo e é pouco significativo tentar tratar questões ligadas a alterações na distribuição de α_i , o que limita os resultados à captação do efeito de mudanças específicas de localização.

Portanto, ao trabalhar-se com extensões do modelo apresentado na equação (1), deve-se levar em conta questões relacionadas à heterogeneidade individual não observada como destaca o modelo de regressão quantílicas para dados em painel com efeito fixo apresentado a seguir. Considere o seguinte modelo de funções quantílicas condicional para respostas da j -ésima observação sobre o i -ésimo indivíduo de y_{it}

$$Q_{y_{ij}}(\tau|x_{ij}) = \alpha_i + x'_{ij}\beta(\tau) \quad (5)$$

com, $j = 1, \dots, m_i$. e $i = 1, \dots, n$.

Em (5), os valores de α 's destacam o efeito de alterações de localização nos quantis condicionais da resposta, enquanto que as observações de x_{ij} dependem somente dos quantis, τ , e não dos valores dos α 's.

A equação (2), quando trabalhada para n quantis simultaneamente, pode ser estimada resolvendo o seguinte problema:

$$\min_{(\alpha, \beta)} \sum_{k=1}^q \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} w_k \rho_{\tau_k} (y_{ij} - \alpha_i - x'_{ij}\beta(\tau_k)) \quad (6)$$

onde, $\rho_{\tau}(u) = u(\tau - I(u < 0))$ denota a função de perda linear por partes do quantil como destaca Koenker e Bassett (1978), e w_k são os pesos que controlam a influência relativa de q quantis (τ_1, \dots, τ_q) na estimativa dos parâmetros α_i .

Resolver o problema (6) pode parecer complicado, quando as dimensões n , m_i e q são grandes. Em aplicações de Mínimos Quadrados a estratégia usual seria transformar Y e X em desvios individuais e, em seguida calcular os parâmetros a partir dos dados transformados. Para a regressão quantílica esta decomposição das projeções não é disponível, o que obriga o pesquisador a lidar diretamente com o problema completo.

Métodos de soluções interiores para resolver (6) utilizam uma sequência de mínimos quadrados ponderados diagonalmente usando a decomposição de Cholesky. O design de (6) é tipicamente preservado nesta decomposição e o esforço computacional é aproximadamente proporcional ao número de elementos não nulos na matriz de variáveis explicativas.

3.1.3 Regressões Quantílicas Penalizadas para Dados em Painel com Efeito Fixo

Como apresentado anteriormente, o estimador ótimo para o modelo (1) envolve escolhas de valores semelhantes para os parâmetros α 's. Quando o componente x_{ij} do modelo contém um intercepto este valor comum pode ser considerado como sendo a tendência central condicional da resposta a um ponto determinado pelas médias das outras variáveis. Para o modelo de regressão quantílica apresentado em (5) ter-se-ia, analogamente, o quantil condicional da resposta, caso haja simetria nos valores de τ_k e os valores de w_k sejam especificados.

Quando se trabalha com n grande em relação ao número de variáveis, j , poderá ser vantajoso controlar a variabilidade introduzida pelo grande número de estimativas para α . Para a função de perda linear do quantil, ρ_τ , é conveniente levar em consideração uma penalidade α_1

$$P(\alpha) = \sum_{i=1}^n |\alpha_i| \quad (7)$$

no lugar da pena de Gaussiana convencional. Esta escolha mantém a forma do problema de programação linear, além de conservar a dispersão do design da matriz resultante. Assim, pode-se trabalhar com a versão com penalização do modelo expresso em (6) dada como segue:

$$\min_{(\alpha, \beta)} \sum_{k=1}^q \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} w_k \rho_{\tau_k} (y_{ij} - \alpha_i - x'_{ij} \beta(\tau_k)) + \lambda \sum_{i=1}^n |\alpha_i| \quad (8)$$

Quando $\lambda \rightarrow 0$, a solução do problema (8) gera o estimador de efeito fixo, enquanto que se $\lambda \rightarrow \infty$ e $\hat{\alpha}_1 \rightarrow \infty$, para todo i , tem-se como resultado as estimativas para um modelo baseado em critérios de penalidades.

Considerando o caso especial em que $m_i = m$, para todo i , pode-se escrever a matriz para um único quantil como:

$$X : I_n \otimes e_m$$

onde $X = x_{ij}$ é $(nm \times p)$ e e_m é um m -vetor cujos elementos correspondem a 1. Para $q > 1$, a matriz pode ser reescrita como segue

$$W \otimes X : w \otimes (I_n \otimes e_m).$$

Admitindo o termo de penalização, chega-se a seguinte matriz

$$\begin{bmatrix} W \otimes X & w \otimes (I_n \otimes e_m) \\ 0 & \lambda I_n \end{bmatrix}$$

cuja dimensão é dada por $(qnm + n) \times (qp + n)$. O vetor correspondente à variável resposta será $\tilde{y} = ((w \otimes y)' 0'_n)'$.

3.2 Modelo de Vetores Auto - Regressivos para Dados em Painel (PVAR)

De acordo com Binder, Hsiao e Pesaram (2004), seja w_{it} um vetor $(m \times 1)$ de variáveis aleatórias para a i -ésima unidade de corte transversal no tempo t e suponha que os w_{it} 's são gerados pelo seguinte modelo painel VAR de ordem um:

$$w_{it} = (I_m - \Phi)\mu_i + \Phi w_{i,t-1} + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

para $i = 1, 2, \dots, n$ e $t = 1, 2, \dots, T$, onde: Φ é uma matriz $m \times m$ de parâmetros, μ_i é um vetor $m \times 1$ de efeitos individuais, ε_{it} é o termo de erro e I_m é uma matriz identidade de dimensão $m \times m$.

O PVAR pode ser especificado com efeitos fixos ou aleatórios. Contudo, independentemente da formulação assumida, a utilização desta metodologia requer o atendimento de algumas hipóteses:

- (i) As observações de w_{it} são $w_{i0}, w_{i1}, \dots, w_{iT}$, $T \geq 2$, mas assumem valores fixados quando $n \rightarrow \infty$.
- (ii) O termo de erro ε_{it} , para $t \leq T$, é *i.i.d.* $\forall i, t$, com $E[\varepsilon_{it}] = 0$ e $\text{Var}[\varepsilon_{it}] = \Omega_\varepsilon$.

- (iii) Os desvios iniciais, ε_{i0} , são *iid* entres os i , com média zero e variância constante dada por: $E(\varepsilon_{i0}\varepsilon'_{i0}) = \psi_{\varepsilon_0}$.

3.2.1 Estimador de Efeito Aleatório

Considerando a especificação com efeitos aleatórios deve-se levar em consideração que a variância do efeito individual é a mesma para todo i e que não existe correlação entre tal efeito e o termo de erro. Portanto, além das suposições iniciais, admite-se que:

- (i) $Var(\mu_i) = \Omega_\mu$
(ii) $cov(\mu_i\varepsilon_{it}) = 0$

Tais argumentos proporcionam o seguinte formato para a matriz de variância do termo de erro:

$$r_{it} = \begin{pmatrix} w_{i0} \\ a_i \\ \varepsilon_{it} \end{pmatrix} \underset{\sim}{iid} (0, \Omega_r), \text{ para to } i \text{ e } t = 1, 2, \dots, T,$$

onde $a_i = (I_m - \Phi)\mu_i$,

$$\Omega_r = \begin{pmatrix} \Omega_0 & \Omega_{0a} & 0 \\ \Omega'_{0a} & \Omega_a & 0 \\ 0 & 0 & \Omega_\varepsilon \end{pmatrix},$$

com $\Omega_a = (I_m - \Phi)\Omega_\mu(I_m - \Phi)'$, $\Omega_{0a} = cov(w_{i0}a_i)$, Ω_0 é uma matriz positiva definida e Ω_a é uma matriz positiva semidefinida.

Por fim, supõe-se que todos o elementos do produto $r_{it}r'_{it}$, $t = 1, 2, \dots, T$, possuem um segundo momento finito e que um vetor de coeficientes desconhecidos $\theta \in \Theta$, onde Θ é um conjunto compacto, é o verdadeiro vetor de parâmetros.

O estimador de θ pode ser derivado pela maximização da seguinte função de log-verossimilhança:

$$\mathcal{L}(\theta) = -\frac{mN(T+1)}{2} \log(2\pi) - \frac{N}{2} \log|\Sigma_\eta| - \frac{N}{2} tr(\Sigma_w^{-1} S_{N,w}) \quad (10)$$

onde

$$\Sigma_{\eta} = \begin{pmatrix} \Omega_0 & \iota'_T \otimes \Omega'_{0a} \\ \iota_T \otimes \Omega_{0a} & I_t \otimes \Omega_{\varepsilon} + \iota_T \iota'_T \otimes \Omega_a \end{pmatrix},$$

com ι_T sendo um vetor $T \times 1$ de uns, e

$$S_{N,w} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N w_i w_i'.$$

Na presença do efeito tempo e com w_{it} sendo gerado por

$$(I_m - \Phi L)(w_{it} - \mu_i - \delta_t) = \varepsilon_{it}, \text{ com } i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T. \quad (11)$$

onde δ_t é um vetor $m \times 1$ do efeito tempo, e os vetores w_i e η_i são redefinidos como segue

$$w_i = \begin{pmatrix} w_{i0} - \delta_0 \\ w_{i1} - \delta_1 \\ \vdots \\ w_{iT} - \delta_T \end{pmatrix} \quad \text{e} \quad \eta_i = \begin{pmatrix} w_{i0} - \delta_0 \\ a_i + \varepsilon_{i1} \\ a_i + \varepsilon_{i2} \\ \vdots \\ a_i + \varepsilon_{iT} \end{pmatrix},$$

Pode-se obter δ_t por

$$\hat{\delta}_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N w_{it}, t = 1, 2, \dots, T.$$

Quando $\delta_t = \delta t$, $t = 1, 2, \dots, T$, o estimador de δ_t pode ser obtido pela média ponderada dos estimadores irrestritos, $\hat{\delta}_t$:

$$\hat{\delta} = \left(\sum_{t=0}^T \sum_{s=0}^T t \Sigma_w^{ts} \right)^{-1} \left(\sum_{s=0}^T \sum_{t=0}^T t \Sigma_w^{ts} \hat{\delta}_s \right)$$

onde Σ_w^{-1} foi particionada em $(T+1)^2$ blocos de dimensão $m \times m$,

$$\Sigma_w^{-1} = \begin{pmatrix} \Sigma_w^{00} & \Sigma_w^{01} & \dots & \Sigma_w^{0T} \\ \Sigma_w^{10} & \Sigma_w^{11} & \dots & \Sigma_w^{1T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \Sigma_w^{T0} & \Sigma_w^{T1} & \dots & \Sigma_w^{TT} \end{pmatrix}$$

O restante dos parâmetros do estimador de Máxima Verossimilhança com efeitos aleatórios, θ , pode ser construído através da função de log-verossimilhança concentrada.

3.2.2 Estimador de efeito fixo

Diferentemente do modelo com efeitos aleatórios, a especificação com efeitos fixos não necessita de suposições sobre o termo μ_i . Portanto, trabalha-se com um termo de efeito individual que é heterocedástico e distribuído de forma dependente, cuja caracterização é determinada pela distribuição de probabilidade conjunta com um número de parâmetros crescendo a mesma taxa da quantidade de *cross-section* presentes no painel e por fim, além de não possuírem momentos, são correlacionados com o termo de erro.

A literatura destaca a eliminação de μ_i 's aplicando a primeira diferença na equação (9),

$$\Delta w_{it} = \Phi \Delta w_{i,t-1} + \Delta \varepsilon_{it}, t = 2, 3, \dots, T. \quad (12)$$

O estimador consistente de Quase máxima Verossimilhança pode ser obtido através da função de probabilidade conjunta incondicional de Δw_{it} ou pela distribuição condicional de Δw_{it} , para $t > 2$, em Δw_{i1} .

Além destas questões, o estimador de efeito fixo deve atender algumas suposições, quais sejam:

- (i) As seguintes restrições de momentos são satisfeitas:

$$E(k_{i0} \varepsilon'_{i1}) = 0$$

e

$$E(k_{i0} \Delta \varepsilon'_{i1}) = 0, \text{ para } t = 2, 3, \dots, T,$$

onde $k_{i0} = (I_m - \Phi) \xi_{i0}$.

Através das suposições (i) – (iii) da seção 3.2, tem-se

$$\Delta w_{it} \overset{iid}{\sim} (0, \Psi),$$

$$Cov(\Delta w_{i1}, \Delta \varepsilon_{i2}) = -\Omega_\varepsilon \quad \text{e} \quad Cov(\Delta w_{i1}, \Delta \varepsilon_{it}) = 0, \text{ para todo } t = 3, 4, \dots, T,$$

onde $\Psi = (I_m - \Phi)\Psi_{\xi_0}(I_m - \Phi)' + \Omega_\varepsilon$.

- (ii) O segundo momento da matriz de produtos $\Delta r_{it}\Delta r'_{it}$, $t = 2, 3, \dots, T$, com $\Delta r_{it} = \begin{pmatrix} \Delta w_{it} \\ \Delta \varepsilon_{it} \end{pmatrix}$, existe.
- (iii) Seja ρ um vetor $[m^2 + m(m+1)] \times 1$ de parâmetros desconhecidos

$$\rho = (\phi', \sigma'_\varepsilon, \psi)'$$

onde $\phi = \text{vec}(\Phi)$, $\sigma_\varepsilon = \text{vech}(\Omega)$ e $\psi = \text{vec}(\Psi)$. Então, $\rho \in \Xi$, onde Ξ é um conjunto fechado, e o verdadeiro vetor de parâmetros, ρ_0 , encontra-se no interior de Ξ .

O estimador de Quase-Máxima Verossimilhança para ρ pode ser obtido pela maximização da função log-verossimilhança baseada na distribuição de probabilidade conjunta de Δw_{it} . Admitindo a condição de normalidade:

$$\mathcal{L}(\rho) = -\frac{mNT}{2} \log(2\pi) - \frac{N}{2} \log|\Sigma_{\Delta\eta}| - \frac{N}{2} \text{tr}(\Sigma_{\Delta w}^{-1} S_{N, \Delta w}) \quad (13)$$

onde $\Sigma_{\Delta w} = R^{-1}\Sigma_{\Delta\eta}R'^{-1}$ e $S_{N, \Delta w} = \frac{1}{N}\Delta w_i\Delta w'_i$.

Admitindo o efeito tempo e com w_{it} sendo gerado por

$$(I_m - \Phi L)(\Delta w_{it} - \gamma_t) = \Delta \varepsilon_{it}, \text{ com } i = 1, 2, \dots, N; t = 2, \dots, T. \quad (14)$$

com $\gamma_t = \Delta \delta_t$. Redefinindo Δw_i e $\Delta \eta_i$,

$$\Delta w_i = \begin{pmatrix} \Delta w_{i1} - \gamma_1 \\ \Delta w_{i2} - \gamma_2 \\ \vdots \\ \Delta w_{iT} - \gamma_T \end{pmatrix} \quad \text{e} \quad \eta_i = \begin{pmatrix} \Delta w_{i1} - \gamma_1 \\ \Delta \varepsilon_{i2} \\ \Delta \varepsilon_{i3} \\ \vdots \\ \Delta \varepsilon_{iT} \end{pmatrix},$$

a função de log-verossimilhança é dada por (13) e o estimador de γ_t pode ser apresentado como segue:

$$\hat{\gamma}_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \Delta w_{it}, t = 1, 2, \dots, T.$$

Quando $\gamma_t = \gamma$, $t = 1, 2, \dots, T$, observa-se que o estimador de γ_t assumirá a seguinte forma:

$$\hat{\gamma} = \left(\sum_{t=1}^T \sum_{s=1}^T \Sigma_{\Delta w}^{ts} \right)^{-1} \left(\sum_{s=1}^T \sum_{t=1}^T \Sigma_{\Delta w}^{ts} \hat{\gamma}_s \right)$$

onde $\Sigma_{\Delta w}^{-1}$ é uma matriz particionada em $(T+1)^2$ blocos de dimensão $m \times m$.

A especificação de efeitos fixos não possui restrições sobre a distribuição dos efeitos individuais, μ_i , e seu estimador admite a possibilidade de *cross-sections* heterocedásticos no componente de erro, $(I_m - \Phi) \mu_i + \varepsilon_{it}$. Além disso, a análise acima pode facilmente acomodar um erro intertemporal com variância não homocedástica. Isto pode ser feito admitindo-se que os distúrbios ε_{it} são distribuídos de forma independente e idêntica para todo i e independentemente de todos os t com $\text{Var}(\varepsilon_{it}) = \Omega_{ct}$, com Ω_{ct} sendo uma matriz positiva definida para todo t .

3.2.3 Estimador de GMM

Para o modelo apresentado pela equação (9), tal que os instrumentos utilizados são as defasagens da variável w_{it} , pode-se apresentar a condição de ortogonalidade como segue:

$$E[(\Delta w_{it} - \Phi \Delta w_{it-1}) q'_{it}] = 0, t = 2, 3, \dots, T, \quad (15)$$

onde q_{it} é um vetor $m(t-1) \times 1$ definido por $q_{it} = (w'_{i0}, w'_{i1}, \dots, w'_{i,t-2})'$.

O estimador de GMM para Φ é baseado na condição de momento (15), que pode ser reescrita no formato matricial como:

$$E[(\Delta W_{it} - \Delta W_{i,-1} \Phi') Q'_i] = 0$$

onde Q'_i é uma matriz de dimensão $mT(T-1)/2 \times (T-1)$ dada por

$$Q'_i = \begin{pmatrix} q_{i2} & 0 & 0 & & 0 \\ 0 & q_{i3} & 0 & & \\ & \vdots & & \ddots & \\ & 0 & & & q_{iT} \end{pmatrix}$$

enquanto que ΔW_{it} e $\Delta W_{i,-1}$ são matrizes $(T-1) \times m$ expressas por

$$\Delta W_i = (\Delta w_{i2}, \Delta w_{i3}, \dots, \Delta w_{iT})'$$

e

$$\Delta W_{i,-1} = (\Delta w_{i1}, \Delta w_{i2}, \dots, \Delta w_{i,T-1})' \quad (16)$$

Portanto, o estimador de GMM para $\phi = \text{vec}(\Phi)$ é dado por

$$\hat{\phi}_{GMM} = (S'_{ZX} D_{\hat{e}}^{-1} S_{ZX})^{-1} S'_{ZX} D_{\hat{e}}^{-1} S_{ZY} \quad (17)$$

onde $S_{ZX} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Z'_i X_i$, $S_{ZY} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Z'_i y_i$, $D_{\hat{e}} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Z'_i \Upsilon_{\hat{e}} Z_i$, $\Upsilon_{\hat{e}} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{e}_i \hat{e}'_i$, $Z'_i = Q'_i \otimes I_m$, $X'_i = \Delta W_{i,-1} \otimes I_m$, $y_i = \text{vec}(\Delta W'_i)$, $e_i = \text{vec}(\Delta E'_i)$ e $\widehat{\Delta E}_i = \Delta W_i - \Delta W_{i,-1} \hat{\Phi}'_{IE}$.

Uma crítica comum na literatura de séries temporais ao estimador de GMM para um painel com um intervalo de tempo pequeno é que o mesmo não permite a realização de inferências sobre as propriedades de longo prazo. Segundo Binder, Hsiao e Pesaram (2004) o estimador de GMM, além de apresentar propriedades desejáveis, é capaz de gerar resultados que possibilitam tal tipo de análise, desde que o conjunto de informação temporal seja superior a 10 períodos e que o número de *cross-sections* $n \rightarrow \infty$.

3.3 Modelo Empírico e Descrição dos Dados

Com o objetivo de mensurar o efeito das transferências governamentais sobre o comportamento fiscal dos municípios brasileiros será idealizado um modelo cujos fundamentos baseiam-se na proposta de Turnbull (1992), mencionado na seção 2.1. Os efeitos ora tratados remetem-se aos impactos provocados pelas transferências constitucionais sobre o comportamento dos gastos e do esforço fiscal praticado pelas administrações municipais brasileiras.

A estrutura do modelo de Vetores Auto-Regressivos para dados em painel ora utilizada foi idealizada a partir da equação (9)

$$w_{it} = (I_m - \Phi)\mu_i + \Phi w_{i,t-1} + \varepsilon_{it} \quad (18)$$

para $i = 1, 2, \dots, n$ e $t = 1, 2, \dots, T$.

onde w_{it} é um vetor $nt \times l$ de variáveis, formadas por informações sobre o tamanho da população, o Produto Interno Bruto, gastos totais, arrecadação efetiva e o montante de transferências repassados pela União e estados aos municípios; Φ é uma matriz $m \times m$ de parâmetros, μ_i é um vetor $m \times 1$ de efeitos individuais; ε_{it} é o termo de erro; e I_m é uma matriz identidade de dimensão $m \times m$.

A versão da metodologia para avaliação dos efeitos dos repasses sobre o esforço fiscal para o modelo de regressão quantílica para dados em painel é apresentada como segue:

$$EF_{it} = \alpha_i + \beta_1 pop_{it} + \beta_2 Transfer_{it} + \beta_3 PIB_{it} + \varepsilon_{it} \quad (36)$$

onde: EF_{it} é o esforço fiscal do i -ésimo município no período t ; pop_{it} é a população do i -ésimo município no período t ; $Transfer_{it}$ são as transferências realizadas pela União e estados ao i -ésimo município no período t ; PIB_{it} é o Produto Interno Bruto do i -ésimo município no período t ; ε_{it} é o termo de erro do i -ésimo município no período t .

A função que destacará se o comportamento dos gastos realizados pelas prefeituras brasileiras é condizente com a definição do efeito *flypaper*, nos moldes proposto por Koenker (2004), apresenta-se como segue:

$$G_{it} = \alpha_i + \beta_1 população_{it} + \beta_2 Transferências_{it} + \beta_3 PIB_{it} + \beta_4 arrecadação_{it} + \varepsilon_{it} \quad (37)$$

onde: G_{it} é gasto total do i -ésimo município no período t ; $população_{it}$ é a população do i -ésimo município no período t ; $Transferências_{it}$ são as transferências realizadas pela União e estados ao i -ésimo município no período t ; PIB_{it} é o Produto Interno Bruto do i -ésimo município no período t ; $arrecadação_{it}$ é a arrecadação própria do i -ésimo município no período t ; ε_{it} é o termo de erro do i -ésimo município no período t .

A amostra utilizada forma um painel com dados sobre a arrecadação, população, PIB e transferências correntes para 5.293 municípios do Brasil no período entre 1999 e 2009. Os dados foram retirados Do Sistema Finanças do Brasil – FINBRA, disponibilizada pela Secretaria do Tesouro Nacional, e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. O quadro 3 trás mais informações sobre a natureza dos dados utilizados.

Quadro 3 – Relação das variáveis utilizadas nas estimações.

Variável	Descrição	Fonte
Esforço Fiscal	Arrecadação municipal	FINBRA
Gasto Total	Despesas totais	FINBRA
População	Número de residentes	IBGE
PIB	Produto Interno Bruto	IBGE
Transferências	Transferências correntes	FINBRA

Fonte: elaboração própria.

A variável esforço fiscal é formada pela arrecadação tributária total do município, em reais, ou seja, ela condiz com os recursos obtidos a partir da cobrança de impostos como o Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU, Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis *Intervivos* – ITBI-IV e o Imposto sobre Vendas de Combustíveis e Lubrificantes - IVCL, bem como àqueles provenientes de taxas e contribuições.

Os gastos totais dos municípios computam as cifras, em reais, utilizadas como despesas correntes, ou seja, tais recursos correspondem à remuneração de pessoal e encargos, juros e encargos da dívida, além de outras despesas.

A população e o PIB são descritos como o número de indivíduos residentes e o Produto Interno Bruto de cada município, respectivamente, sendo este último medido em reais de 2000.

Por fim, a variável transferência corrente é obtida pela soma das transferências da União (FPM, ITR, transferências de compensação financeira pela utilização de recursos naturais, SUS, FNAS, FNDE e outras), das transferências do estado (cotas de ICMS, IPVA, IPI sobre exportações e compensações financeiras, repasses fundo a fundo – SUS, consórcio público e outras), das transferências dos municípios (SUS, consórcios e outras) e das transferências multigovernamentais (FUNDEB, complementação do FUNDEB e outras), as quais são balizadas pela constituição de 1988 e formam o volume de repasses denominados transferências correntes intergovernamentais.

Apresentada as versões empíricas para o PVAR e para o modelo de regressões quantílicas para dados em painel, bem como descrita as variáveis que serão trabalhadas,

passa-se a apresentação dos resultados esperados. O quadro 4 descreve o comportamento esperado das relações definidas neste trabalho conforme o modelo do eleitor mediano.

Quadro 4 - Efeitos esperados sobre o comportamento fiscal das gestões municipais.

Variável	Esforço Fiscal	Gastos Totais
População	+	+
PIB	+	+
Transferências	-	+
Arrecadação		+

Fonte: elaboração própria.

Espera-se que o tamanho da população afete positivamente o esforço fiscal praticado pelas jurisdições, pois quanto maior o número de habitantes em dado município, maior será o esforço fiscal, *tB*. Ainda, como um dos componentes para formação da base tributária é a produção realizada pela jurisdição, tem-se um efeito na mesma direção para relação entre PIB e esforço fiscal.

Ao contrário dos resultados esperados para as relações entre esforço fiscal e as variáveis população e PIB, o modelo do eleitor mediano destaca um impacto negativo das transferências constitucionais sobre o esforço fiscal. Tal fato deve-se ao comportamento oportunista das prefeituras que não são incumbidas de nenhum tipo de atividade para garantir os valores que são repassados pela União e Estado; e, portanto, acabam por não trabalharem sua base tributária de forma adequada.

O sinal positivo para todos os parâmetros a serem estimados retrata bem o efeito que as variáveis que formam a demanda por serviços públicos e aquelas responsáveis pela geração de receitas, sendo a população e o PIB variáveis que representam a procura por bens e serviços públicos, enquanto que as transferências constitucionais e a arrecadação própria são as fontes do financiamento municipal.

Variações no contingente populacional e/ou na atividade econômica provocam flutuações na demanda por serviços. Por um lado, um aumento do número de residentes em um dado município requer uma variação na oferta de serviços de saúde, educação, saneamento, urbanismo, etc., tal que se faz necessária uma elevação dos gastos praticados

pelas prefeituras para atender às necessidades locais. Por outro lado, o desenvolvimento da produção, seja via serviços, agropecuária ou indústria, requerem um conjunto de investimentos capazes de garantir alguns dos fatores essenciais à instalação e manutenção da atividade produtiva, como infraestrutura, qualificação da mão de obra, centros de coleta de resíduos industriais, serviços ambulatoriais etc. Portanto, espera-se que o crescimento do PIB provoque uma elevação nos gastos dos municípios.

Como as receitas municipais são formadas por repasses do Estado e da União, bem como do seu esforço sobre a sua própria base tributária, é plausível supor que para um maior volume de recursos, os governos locais sejam capazes de providenciar uma maior oferta de serviços. Portanto, acredita-se que uma variação nas receitas promova uma variação nos gastos na mesma direção.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com o objetivo de identificar o efeito *flypaper* nas prefeituras brasileiras, bem como o impacto das transferências sobre o esforço fiscal, foi utilizada a técnica de Vetores Auto-Regressivos e o modelo de Regressões Quantílicas, ambos em suas versões para dados em painel, para o conjunto de 5.293 municípios brasileiros, com dados anuais referentes ao intervalo entre 1999 e 2009. Os resultados que seguem evidenciarão se os repasses constitucionais provocam um efeito expansivo nos gastos das esferas inferiores de governo numa proporção superior à observada pela renda, além da trajetória do esforço fiscal mediante o sistema de transferências.

A tabela 1 apresenta uma descrição estatística do comportamento das variáveis que serão utilizadas no sistema de Vetores Auto-Regressivos e no modelo de regressões quantílicas, indicado seus respectivos valores médios e dispersão, além de informações sobre assimetria e curtose que permitirá uma visão inicial das distribuições trabalhadas.

Tabela 1 – Estatísticas Descritivas das Variáveis.

Variável	Média	Desvio Padrão	CV	Assimetria	Curtose
População	32.668,5	194.944,8	5.966352	38,1908	1883,299
Imposto	51.268,64	756.082,1	14.74746	53,07357	3508,461
PIB	358.181,1	4.172.334	11.64867	57,0066	4064,192
Transferências	2,09e+07	1,18e+08	5.643662	44,4153	2799,863
Gastos	1,70e+07	1,18e+08	6.95122	39,14498	1856,436

Fonte: elaboração própria.

Obs.: CV é o coeficiente de variação.

Como se pode verificar, em média, os repasses constitucionais representam a maior fonte de receitas municipais, correspondendo a um volume de recursos superior a quase 20 vezes àquele observado para a arrecadação própria. Segundo Gasparini e Melo (2004), apesar da base tributária individual dos municípios brasileiros ser limitada, uma postura mais ativa sobre a mesma traria ganhos de eficiência que propiciariam uma fonte de recursos de extrema importância para a realização de despesas. Em média, a arrecadação própria representa uma parcela inferior a 1% dos gastos correntes, o que reforça o argumento de descaso dos entes inferiores de governo para com o trabalho de sua base tributária local.

Outro fato importante que destaca o potencial tributário e a falta de compromisso no seu tratamento é o alto valor para o desvio padrão da arrecadação. Esta série, quando ponderada em torno do seu valor médio, apresenta o maior coeficiente de variação.

Em geral, as séries, além de apresentarem uma forma bastante dispersa, possuem um comportamento assimétrico, onde os valores médios superam os modais, fato este que indica um potencial volume de recursos a serem explorados, principalmente aqueles ligados à arrecadação, já que os mais elevados coeficientes de assimetria foram observados para as séries do PIB e da tributação. Ainda, destaca-se que as distribuições apresentam-se com um formato platicúrtico, achatado, evidenciado a partir dos valores calculados para a curtose.

A seguir será apresentado o comportamento médio das variáveis a partir dos quantis que serão trabalhados no modelo de Regressões Quantílicas para dados em painel, de forma a entender um pouco mais o perfil dos municípios brasileiros no que tange às suas ações fiscais e às suas respectivas características de produção e população.

Tabela 2 – Descrição das variáveis a partir de quantis.

Variável	Quantis				
	0.10	0.25	0.50	0.75	0.90
População	3.126	5.149	10.727	22.504	51.315
Imposto	301,77	711,59	2.067,9	8.115,1	38.437,18
PIB	12.006,84	21.862,61	47.757,46	126.660,9	408.612,5
Transferências	2.772.189	4.376.536	7.470.590	1,48e+07	3,19e+07
Gastos	2.114.598	3.099.809	5.220.975	1,06e+07	2,39e+07

Fonte: elaboração própria.

A análise das médias a partir dos quantis apresentados na tabela 2 deixa clara a heterogeneidade existente tanto no comportamento fiscal das administrações como no seu perfil de produção e população.

No cenário fiscal observar-se uma redução dos percentuais de formação das receitas provenientes das transferências, enquanto que o movimento inverso é observado para a arrecadação própria. Ainda, destaca-se que as despesas correntes apresentam um crescimento ao longo dos quantis.

Como esperado, aquelas jurisdições com um maior contingente populacional e com níveis mais elevados de atividade produtiva seriam responsáveis por elevar a média de arrecadação e de gastos, paralelamente a uma redução da necessidade de financiamento intergovernamental.

Por um lado, estes resultados destacam que aqueles municípios com uma maior base tributária, proveniente de um maior contingente populacional e de um maior volume de produção, apresentam uma captação de recursos próprios muito superiores aos observados nos quantis inicial. Além disso, tais fatores representam uma maior demanda por bens e serviços, o que induz a realização média de gastos mais elevada. Por outro lado, segundo as regras de repartição do FPM, à medida em que o tamanho da população e o nível de produto se elevam, menor o volume de recursos *per capita* transferidos.

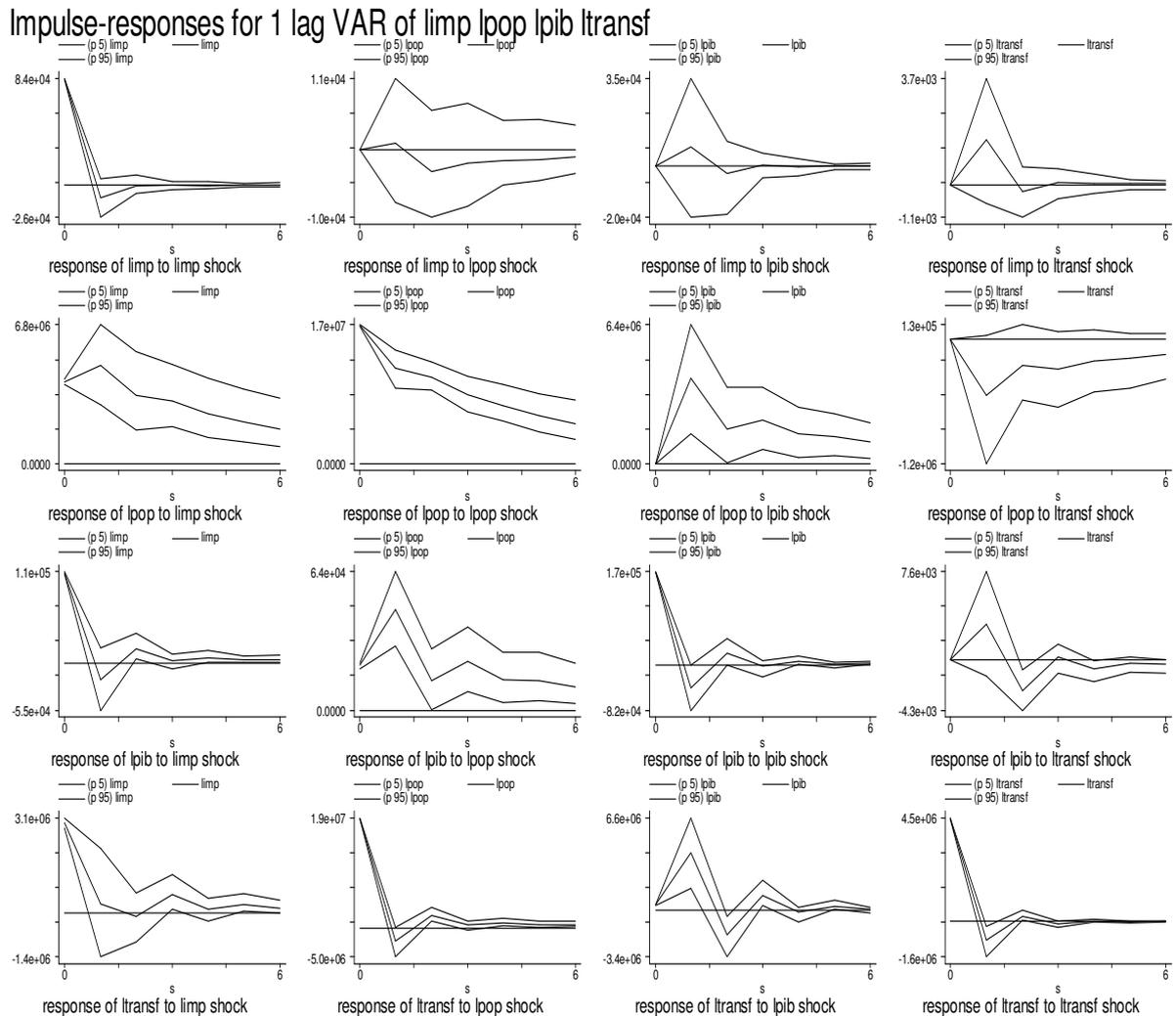
Portanto, a observação ao longo dos quantis expressos na tabela 2 deixa claro que perfil dos municípios brasileiros é caracterizado por um maior contingente populacional, um maior volume de gastos e arrecadação, além de uma maior produção e uma menor dependência de transferências à medida em que são observados os últimos extratos.

4.1 Resultados para o modelo de esforço fiscal

Visando identificar o efeito das transferências constitucionais sobre o esforço fiscal dos municípios brasileiros foi utilizado o modelo de Vetores Auto-Regressivos para dados em painel, o qual fornecerá informações sobre o comportamento geral da relação entre repasses e arrecadação.

Os resultados do PVAR(1) propiciará a identificação do comportamento geral da relação esforço fiscal e transferências através da análise da função impulso-resposta. A determinação do número de defasagem utilizada deve-se aos critérios utilizados por Love e Zecchino (2006). As séries trabalhadas são caracterizadas como I(1), ou seja, são não estacionárias em nível, mas são estacionárias em primeira diferença, de acordo com os testes de raiz unitária para dados em painel tratados em Harris (1999), Hadri (2000), Breitung (2000), Choin (2001), Levin *et al* (2002) e Im *et al* (2003). A figura 1 apresenta as funções impulso-resposta para o modelo PVAR(1).

Figura 1 – Função Impulso – Resposta para PVAR(1).



Errors are 5% on each side generated by Monte-Carlo with 500 reps

Obs: limp, lpib, lpop e ltransf representam as séries da arrecadação, do PIB, da população e das transferências em primeira diferença.

A primeira linha de gráficos relata os efeitos das variáveis população, PIB e transferências sobre o comportamento do esforço fiscal. Os demais gráficos descrevem as funções impulso-resposta que tratam dos choques absorvidos pelos outros argumentos do modelo PVAR, os quais não serão aqui tratados para não se distanciar do objetivo proposto neste trabalho. Foram construídos os intervalos de confiança para as funções impulso-resposta a partir de técnicas de Monte Carlo com 500 repetições e admitindo um nível de significância de 5%. Como pode ser observado, para todos os casos apresentados na figura 1, tem-se que, ao nível de 5% de significância, as informações sobre os efeitos dos choques pertencem aos intervalos; ou seja, os resultados expressos pelas funções de impulso-resposta são significativos do ponto de vista estatístico.

Discutidas as questões técnicas do procedimento de estimação, passa-se a apresentação dos resultados dos efeitos dos choques através da análise das funções de impulso-resposta.

Identificou-se uma reação positiva para os choques no esforço fiscal sobre ele próprio, seguida de um efeito negativo nos momentos seguintes, que por sua vez, praticamente se dissipa a partir do terceiro período. Como o choque promove um efeito acumulado positivo, verifica-se um ganho referente às operações ligadas ao aumento de esforço fiscal praticado. Este resultado destaca que ações voltadas para o melhoramento do aparelho de fiscalização, propiciando uma elevação do esforço fiscal, são capazes de gerar um retorno sobre as receitas próprias, que garantiria uma elevação dos gastos públicos e/ou a redução dos desequilíbrios orçamentários.

No que diz respeito à relação entre população e esforço fiscal, a função impulso-resposta apresentou uma reação inicial nula, com um efeito positivo no primeiro período, seguido por períodos negativos, apresentando um pico no segundo período, que perduram por um intervalo de tempo superior a seis períodos. Como destacado anteriormente, um maior contingente populacional possibilita a formação de uma base tributária mais ampla. Contudo, uma variação na população, *coeteris paribus*, provoca um empobrecimento individual do contribuinte/consumidor local, já que para um mesmo nível de renda tal mudança reduziria o montante de recursos disponível para cada indivíduo. Uma variação positiva na população, mantida a renda total constante, reduziria a renda per capita do consumidor, aumentando a utilidade marginal do dinheiro, reduzindo a disposição em pagar por qualquer bem ou serviço público ou privado. Assim, a disposição em pagar imposto seria reduzida mais que proporcionalmente que a renda. Além disso, uma alteração no nível de rendimento afetaria as decisões de consumo, através da substituição de serviços, o que, conseqüentemente, provocaria variações na arrecadação. Portanto, flutuações na série da população provocaria um efeito negativo sobre a arrecadação municipal.

A resposta do esforço fiscal a choques no PIB apresentou efeitos alternados ao longo dos períodos. Ou seja, a volatilidade proporcionada por inovações na série do PIB provocou um efeito inicial nulo, seguido por períodos com momentos positivos e negativos. Os resultados para a referida função de impulso-resposta destaca que o efeito relatado persiste após seis períodos. Assim, nota-se que um maior volume de produção acarreta uma oscilação no nível de esforço praticado pelas prefeituras no que tange à arrecadação, sendo esta

inicialmente caracterizada de forma positiva, mas seguida de valores negativos que se anulam ao longo o tempo. Ainda, destaca-se que os impactos positivos superam os efeitos negativos observados em até seis períodos. Assim, corrobora-se a ideia de que quanto maior o PIB de uma economia, maior seria o volume de recursos tributáveis.

Por fim, um choque na variável transferência, apesar de apresentar uma reação nula, a princípio se traduz de forma positiva para os primeiros períodos, seguida de uma reação negativa que se dissipa ao longo do tempo. Este resultado destaca uma defasagem do efeito dos repasses governamentais sobre a arrecadação municipal. Assim, observa-se que as transferências constitucionais, apesar de contribuir, inicialmente, para elevação do esforço fiscal, acabam por gerar um comportamento oneroso para a arrecadação nas esferas inferiores do governo. Cossio (1998) e Ribeiro (2005) evidenciam o efeito oportunista das prefeituras que regem sua administração através de recursos obtidos via repasses realizados pelas esferas superiores do governo em detrimento das suas próprias receitas.

De uma forma geral, a análise da função impulso-resposta gerada pelo modelo de Vetores Auto-Regressivos para dados em painel permite verificar um efeito lesivo provocado pelo sistema de financiamento da atividade pública municipal via transferências fiscais sobre o resultado dos esforços voltados para o desempenho da ação arrecadatória.

Apresentadas as questões de longo prazo e o comportamento geral dos municípios, no que tange o seu nível de esforço fiscal praticado, passar-se-á a análise dos resultados dos estratos da distribuição. A tabela 3 apresenta os resultados do modelo de regressões quantílicas para dados em painel.

Tabela 3 – Estimativas do modelo de esforço fiscal através de regressões quantílicas para dados em painel.

Variável Dependente: Esforço Fiscal					
Variável Explicativa	0.10	0.25	0.50	0.75	0.90
Constante	-1480.28*	-1140.72*	-979.988*	-916.192*	-851.961*
	(168.840)	(193.938)	(157.699)	(182.5026)	(227.3152)
População	-0.01015	-0.03371	-0.07053*	-0.1056*	-0.14664*
	(0.01733)	(0.02001)	(0.02201)	(0.02270)	(0.02702)
PIB	0.14321*	0.16078*	0.17416*	0.18697*	0.20223*
	(0.00728)	(0.00885)	(0.00765)	(0.00799)	(0.00867)
Transferências	-0.00047*	-0.00050*	-0.00045*	-0.00039*	-0.00031*
	(0.00006)	(0.00007)	(0.00004)	(0.00004)	(0.00006)

Obs.: Os valores entre parênteses referem-se aos erros padrão das estimativas obtido via *Bootstrap*. * significativo a 1%.

Do ponto de vista estatístico, todos os coeficientes mostraram-se diferentes de zero ao nível de significância de 1%, com exceção daqueles referentes à variável população nos dois primeiros quantis, que se mostraram insignificantes. Desta forma, pode-se destacar que individualmente as variáveis utilizadas no modelo afetam o comportamento do esforço fiscal dos municípios brasileiros.

No que tange à direção dos efeitos, observa-se uma relação positiva para a variável PIB em todos os quantis, enquanto que o tamanho da população e o volume de transferências constitucionais apresentaram um sinal negativo para seus respectivos coeficientes. Contudo, apesar dos sentidos das relações individuais não se alterarem entre os quantis, a magnitude dos efeitos se mostra de forma diferenciada. Enquanto que para as variáveis população e PIB o efeito marginal foi crescente ao longo dos quantis, sendo tal indicativo apresentado de forma menos acentuada para esta última variável, tal fato mostrou-se de forma crescente do primeiro para o segundo quantil e decrescente em relação aos demais extratos analisados para a variável transferência, indicando que os municípios pertencentes aos quantis superiores são aqueles que menos sofrem com os efeitos dos repasses constitucionais sobre o seu nível de esforço fiscal praticado.

Conforme demonstrado no modelo do eleitor mediano no capítulo 2 deste trabalho, a base tributária de uma jurisdição é função crescente do contingente populacional. Logo, poder-se-ia esperar que aqueles municípios que possuem um número mais elevado de habitante seriam detentores de uma maior capacidade tributária e, conseqüentemente, um maior nível de esforço fiscal. Contudo, os resultados da tabela 3 apresentam-se na direção contrária. Identificou-se que o tamanho da população age de forma negativa sobre o esforço fiscal municipal, tendo nos maiores municípios seu impacto mais expressivo. Tal fato pode ser observado pelos impactos da referida variável em cada quantil. Enquanto que tal efeito não foi observado para o primeiro e segundo quantis, verificaram-se valores superiores para os dois últimos extratos trabalhados, -0.10 e -0.14, respectivamente.

Uma possível explicação para a relação inversa entre esforço fiscal e população pode ser baseada no fato das cidades com maior número de habitantes possuírem um maior custo de fiscalização dos indivíduos no que tange às operações passíveis de tributação. Assim, diante de tal dificuldade, verificar-se-ia um menor esforço fiscal atribuído àquelas jurisdições com maior contingente populacional. Nascimento (2010) relata a possibilidade de um fenômeno de resistência coletiva a favor da sonegação, decorrente de um sentimento de injustiça fiscal caracterizado por um sistema tributário regressivo e/ou que a taxa crescimento populacional não seria acompanhada por uma melhor distribuição da renda, de forma que boa parte dos indivíduos não teria condições de contribuir para ampliar a arrecadação, pois estariam numa faixa de menor renda. Ainda, como discutido na análise dos impulsos da população sobre a arrecadação, uma alteração no nível de rendimento afetaria as decisões de consumo, através da substituição de serviços, o que, conseqüentemente, provocaria variações na arrecadação. Logo, para uma variação positiva na população, tudo mais constante, ter-se-ia uma mudança na composição da cesta de consumo individual, devido a uma redução na disponibilidade a pagar, ocasionando uma substituição de bens e serviços mais caros por aqueles mais baratos, o que proporcionaria uma menor arrecadação.

Como poderia ser esperado, o tamanho da produção de um dado município é fundamental para a formação de sua base tributária, conseqüentemente, para o esforço fiscal, já que o esforço é definido como o produto entre base e alíquota. Ao lado de um maior volume de produção tem-se um dado nível de recursos aptos à aplicação de alíquotas, garantindo, assim, um maior volume de recursos para arrecadação própria das prefeituras. A análise através de quantis apresentou os maiores efeitos do PIB sobre o esforço fiscal

naqueles estratos mais elevados. Observou-se que uma variação na produção de uma dada jurisdição provoca um crescimento do esforço fiscal igual a 0.14, 0.11 e 0.20 nos quantis 0.10, 0.50 e 0.90, respectivamente. Isto destaca a relação positiva e crescente entre o nível de produto e o esforço fiscal realizado pelas prefeituras.

Por fim, tratar-se-á dos resultados referentes à variável transferência constitucional. Como se pode verificar o efeito deste tipo de repasse sobre o esforço fiscal realizado pelas esferas inferiores do governo brasileiro mostrou-se de forma negativa e decrescente ao longo dos quantis. Aqueles municípios que possuem um menor nível de arrecadação efetiva, frente ao potencial, optam por trabalharem de forma inadequada suas respectivas bases tributárias, seja por questões políticas ou econômicas, e financiarem sua administração via repasses governamentais. Assim, observa-se claramente o efeito negativo que tais recursos oferecem sobre a arrecadação municipal, principalmente sobre aqueles pertencentes aos quantis inferiores.

Ainda, cabe destacar que o efeito é menos expressivo à medida que são observados os quantis superiores, verifica-se que o nível de dependência das transferências se reduz e que tais recursos poderiam ter sido alocados para melhorar o aparelho de fiscalização utilizados em tais jurisdições como destaca Ribeiro (2005).

Analisado os efeitos das transferências sobre o esforço fiscal, passa-se a interpretação dos resultados das estimações para função dos gastos públicos ao longo dos quantis. A tabela 10 destaca os resultados das estimações do modelo para os gastos governamentais.

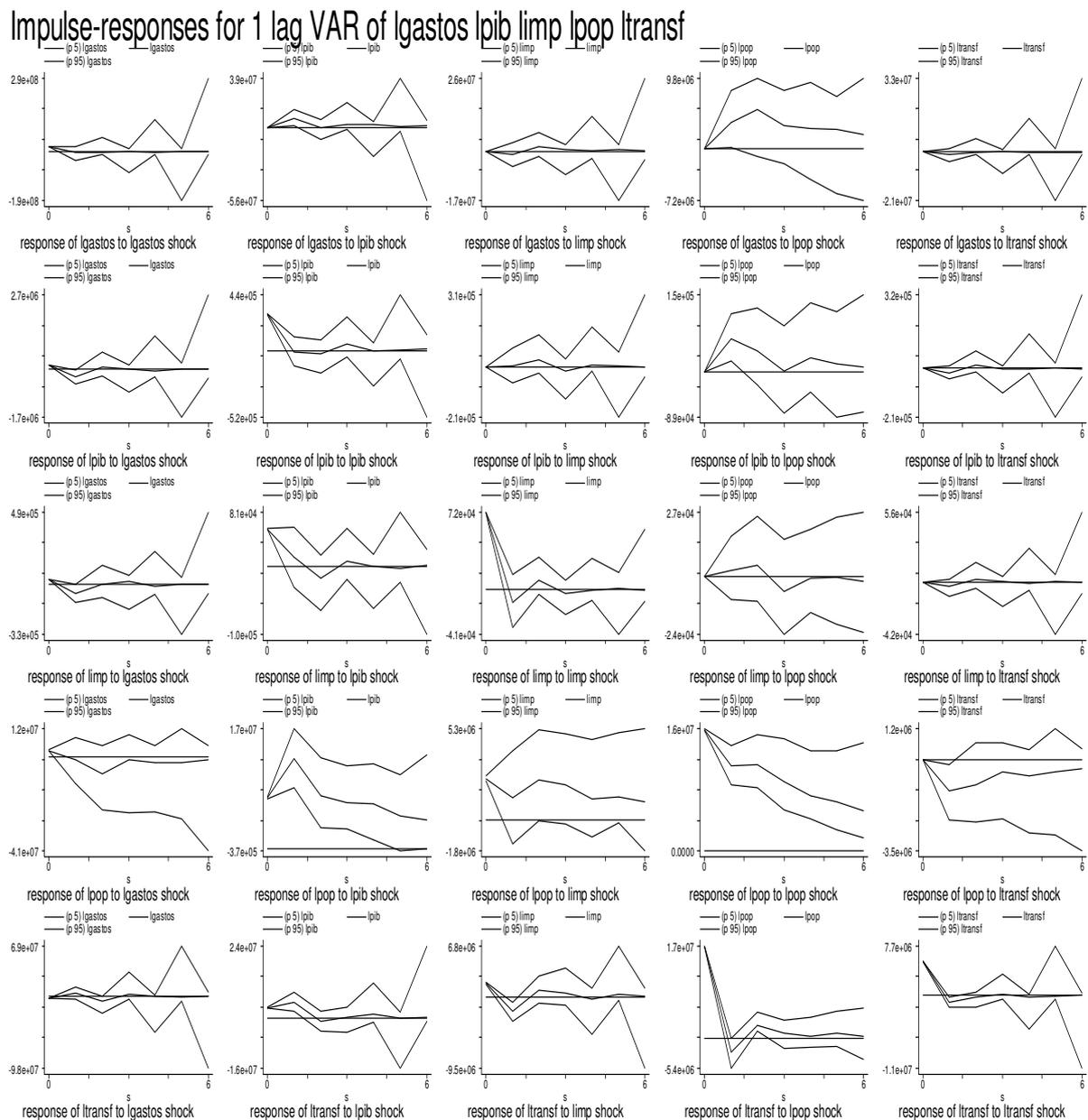
4.2 Resultados para o modelo do gasto público

Com o objetivo de identificar o efeito *flypaper* nas prefeituras brasileiras foi utilizada a técnica de Vetores Auto-Regressivos para dados em painel, que proporcionará a observação do comportamento geral dos gastos das esferas municipais a partir de um choque nas transferências, no PIB, na população e na arrecadação.

Através desta metodologia será possível verificar a existência do efeito *flypaper* para o conjunto de 5.293 municípios brasileiros que se fazem presente na amostra utilizada. Ou seja, resultados que seguem evidenciarão se os repasses constitucionais provocam um efeito expansivo nos gastos das esferas inferiores de governo numa proporção superior à observada pelos mesmos.

A figura a seguir apresenta as funções impulso-resposta geradas a partir de um PVAR(1), com as séries sendo caracterizadas como um processo I(1). A utilização do modelo Auto-Regressivo com uma única defasagem deve-se aos critérios utilizados por Love e Zecchino (2006). A justificativa para o uso das variáveis em primeira diferença deve-se aos resultados dos testes de Harris (1999), Hadri (2000), Breitung (2000), Choin (2001), Levin *et al* (2002) e Im *et al* (2003), que caracterizaram as séries como integradas de ordem 1.

Figura 2 - Função Impulso – Resposta para PVAR(1).



Errors are 5% on each side generated by Monte-Carlo with 500 reps

Obs: lgastos, limp, lpib, lpop e ltrnsf representam as séries da arrecadação, do PIB, da população e das transferências em primeira diferença.

Para identificar o efeito de choques na arrecadação, no PIB, na população e nas transferências sobre os choques nos gastos das prefeituras brasileiras concentrar-se-á a análise dos resultados da função impulso-resposta presentes na primeira linha da figura 2. Os demais gráficos apresentados referem-se aos efeitos das inovações sobre o comportamento do PIB, da arrecadação, da população e das transferências. Tais resultados completam as informações apresentadas pela função impulso-resposta, mas não serão comentadas já que não se referem ao objetivo deste trabalho.

Para proporcionar um maior rigor à análise das funções de impulso-resposta foram construídos seus respectivos intervalos de confiança através de simulações de Monte Carlo com 500 replicações e assumindo um nível de significância de 5%. Do ponto de vista estatístico, pode-se afirmar que impactos provocados por inovações nas séries trabalhadas são significativos, já que seus resultados estão contidos dentro dos intervalos de confiança.

Inicialmente, verificada a presença de inovações na série do gasto público, observa-se uma reação positiva sobre o comportamento do mesmo. Contudo, os períodos seguintes caracterizam-se por um efeito negativo que se anula após o transcorrer de seis períodos. Este resultado relata que os gastos correntes são balizados em torno de um comportamento equilibrado, já que a partir de um choque, apesar dos gastos crescerem inicialmente, estes tendem a apresentar uma redução nos períodos seguintes, de forma a viabilizar sua gestão de forma prudente. Outro argumento em favor deste resultado diz respeito a uma questão legal. A Lei de Responsabilidade Fiscal impôs às administrações governamentais um limite prudencial para os gastos correntes, que no caso municipal corresponde a 60% do orçamento previsto.

Verificou-se que a produção influencia de forma positiva e decrescente as ações do Estado na economia. Como esperado, os choques no PIB provocam uma resposta positiva sobre os gastos públicos. Tal fato remete às necessidades apresentadas pelo setor privado, dado o crescimento da atividade produtiva, de um conjunto de investimento em infraestrutura necessário à implantação de plantas de produção, escoamento da produção, facilidades de obtenção de mão de obra e matéria-prima etc. Portanto, a elevação do nível de atividade, caracterizada pelo aumento do PIB, requer um aumento dos gastos do governo de forma a garantir a expansão contínua da produção.

No que diz respeito à relação entre as variáveis fiscais, a função impulso-resposta apresentou uma reação nula, o qual foi seguido por dois períodos consecutivos com um efeito positivo e um terceiro momento com impacto negativo. Tal fato repete-se a partir do quarto período, já que este após quatro e cinco anos observa-se novamente um efeito positivo e para o sexto ano tem-se um resultado negativo. As consequências destes argumentos são condizentes com a estrutura de formação do orçamento no Estado brasileiro. As decisões orçamentárias de um período são formadas a partir da arrecadação realizada no ano anterior. Assim, espera-se que inovações na arrecadação sobre os gastos do governo sofra a defasagem de um período e se caracterize de forma positiva, ou seja, que os referidos gastos sofram um impacto positivo dos choques provenientes da arrecadação.

A relação população e gastos municipais apresentou uma função impulso-resposta com uma reação nula e valores positivos para todos os momentos, sendo crescente até o segundo período e decrescente nos demais. Ainda, cabe destacar que tais efeitos não se dissipam após seis anos. Como relata Turnbull (1992), jurisdições com níveis elevados de população são condizentes com uma demanda por serviços públicos mais amplos. Assim, como localidades detentoras de um alto contingente populacional requerem um maior volume de gastos para atender suas necessidades, tem-se que um choque proveniente da população provoca o crescimento dos gastos realizados pelas prefeituras.

Finalmente, as inovações na variável transferência produzem uma resposta inicial nula, seguida de um resultado negativo e decrescente sobre os gastos do governo, com um pico no primeiro ano após o choque. Assim, observa-se que choques nos repasses constitucionais promovem variações nos gastos numa magnitude inferior ao volume repassado. Este resultado não condiz com o que a literatura denomina de *efeito flypaper*. Neste mesmo sentido, Cóssio (1998), Nascimento (2010) e Mattos *et al* (2011) destacam que a definição do efeito *flypaper* não condiz com a realidade dos municípios brasileiros.

A não verificação do efeito *flypaper* para o período analisado é reforçada pela comparação dos resultados observados para o impacto do PIB e das transferências sobre os gastos. Como a resposta desta última variável em relação ao PIB é superior àquela observado para as transferências, tem-se mais uma condição contra a aceitação da hipótese do efeito *flypaper*.

Apresentado o efeito geral das transferências constitucionais sobre os gastos das prefeituras brasileiras, que subsidiaram a análise do efeito *flypaper*, passa-se ao relato do modelo de Regressões Quantílicas para dados em painel, o qual destacará o comportamento dos gastos públicos para as esferas inferiores de governo ao longo de toda sua distribuição. A tabela 4 destaca os resultados das estimações do modelo para os gastos governamentais.

Tabela 4 – Estimativas do modelo para os gastos municipais através de regressões quantílicas para dados em painel.

Variável Dependente: Gastos Totais					
Variável Explicativa	0.10	0.25	0.50	0.75	0.90
Constante	207623.63 (108623.36)	185012.29 (103309.81)	196850.47 (125948.47)	246743.80 (120240.58)	300366.87* (83163.33)
População	120.49611* (15.11089)	114.19984* (15.87159)	129.79550* (14.92309)	159.89918* (16.10395)	194.29130* (20.61947)
PIB	6.81276* (1.55468)	6.44275* (1.40351)	5.83818* (2.03143)	6.18916* (2.20984)	11.36560* (2.00567)
Transferências	0.31527* (0.02068)	0.39903* (0.01405)	0.44460* (0.01667)	0.45980* (0.01524)	0.44169* (0.01307)
Arrecadação	-6.04716 (4.07297)	-4.86782 (4.97002)	-2.46637 (6.79356)	0.87940 (7.60784)	-11.24693 (7.88412)

Obs.: Os valores entre parênteses referem-se aos erros padrão das estimativas obtido via *Bootstrap*. * significativo a 5%.

Tendo com referência o nível de significância de 5% para os valores críticos da estatística *t*, verifica-se que somente para a variável arrecadação não é possível rejeitar a hipótese nula, ou seja, as estimativas para os parâmetros da referida variável apresentou um efeito marginal nulo. Ainda, no que se refere à estimativa da constante, observa-se que o último dos quantis foi o único que se apresentou de forma significativa.

O primeiro destes resultados destaca a ausência do efeito da arrecadação própria sobre os gastos públicos. As finanças dos municípios brasileiros são formadas praticamente de transferências das esferas superiores de governo, tendo o Fundo de Participação dos Municípios, pelo governo federal, e os repasses de ICMS e IPVA, pelo governo do estado. O último retrata que a média dos gastos do governo é nula quando as variáveis população, PIB,

transferência e arrecadação própria são iguais a zero, caracterizando a forte dependência das prefeituras em relação à atividade econômica e aos financiamentos das outras esferas do governo.

Os sentidos das relações mostraram-se condizentes com a literatura, com exceção do efeito negativo da arrecadação sobre os gastos, verificou-se ainda um efeito positivo da população e do PIB, indicando que uma maior contingente populacional e um alto nível de atividade econômica requerem um aumento na provisão de bens pelo setor público, bem como um aumento nos repasses governamentais proporciona uma elevação das receitas municipais e, conseqüentemente, criam condições para o aumento das despesas locais. Apesar do sentido negativo encontrado para a relação entre arrecadação e gastos, como as estimativas para os parâmetros ligados à primeira destas variáveis mostraram-se insignificantes; então, o resultado para tal associação não condiz com uma negação da teoria, mas sim que neste caso o efeito observado foi nulo. Outra justificativa pode ser obtida no fato da arrecadação própria corresponder, em média, a menos de 10% do volume de receitas municipais, fazendo com que a exploração de sua base individual não tenha grande relevância para a determinação das despesas realizadas.

Segundo o modelo do eleitor mediano, as decisões dos indivíduos são divididas entre o consumo de bens públicos e privados. Logo, para um dado aumento da população, observa-se um crescimento da demanda e, conseqüentemente, a realização de novos gastos pelas prefeituras para suprir a necessidades locais se faz necessária. As estimações mostraram que o impacto marginal de tal fato é decrescente do primeiro para o segundo quantil e crescente ao longo dos demais estratos, caracterizando que os gastos nos maiores municípios brasileiros sofrem uma maior influência de variações no tamanho da população. Cóssio e Carvalho (2001) destacam o efeito heterogêneo de flutuações no contingente populacional sobre os gastos dos municípios no Brasil. Seus resultados destacam que os municípios da região Sul e Sudeste possuem uma flutuação nos gastos superior à observada para os municípios do Nordeste e Centro-Oeste, dada uma variação no número de habitantes. Cóssio (1998) também retrata as diferentes elasticidades gasto-população existentes nas jurisdições brasileiras, identificando que as capitais brasileiras possuem uma elasticidade superior em 10% à observada para os municípios do interior.

Os efeitos da produção sobre os gastos do governo assumiram um comportamento inicialmente decrescente, mas seguido de valores crescente nos último quantis. Este resultado

caracteriza o efeito marginal da referida variável numa forma de “U”, retratando que aqueles municípios com os menores e maiores gastos sofrem maior influência de flutuações no PIB do que aqueles em quantis intermediários. Ainda, cabe destacar que o multiplicador dos gastos é superior, assim como para a variável população, naquelas jurisdições que possuem uma maior atuação do governo; ou seja, nas municipalidades com maiores despesas municipais.

Como esperado, a flutuação no PIB influencia positivamente os gastos das prefeituras brasileiras. Tal fato deve-se à necessidade de formação de infraestrutura necessária ao desenvolvimento da atividade produtiva. A concentração da produção em determinadas localidades requer a instalação de centros formadores de mão de obra; estradas, ferrovias, portos e aeroportos para escoamento da produção, bem como para facilitar o fornecimento de matérias primas indispensáveis às atividades; centro de coleta para resíduos industriais; condições sanitárias adequadas; uma rede de serviços ambulatoriais e postos de saúde para prevenção e acompanhamento de enfermidades; etc.

Por outro lado, é plausível supor que um dado aumento na renda faça com que a população local demande mais bens e serviços governamentais como apresentado por Turnbull (1992) e, assim, se faça necessária uma elevação dos gastos públicos de modo a oferecer a devida quantidade requerida na cesta da população, justificando um impacto positivo e significativo do PIB sobre as despesas municipais.

No que diz respeito à relação entre o gasto total e as transferências intergovernamentais, identificou-se um efeito marginal positivo e inferior ao observado para a variável PIB. Este resultado estabelece que para uma dada variação nos repasses constitucionais verifica-se uma flutuação no comportamento dos gastos municipais de forma menos expressiva; ou seja, para cada real adicional repassado tem-se um aumento nos gastos entre 0,31 e 0,45 centavos de real, sendo esta relação crescente até o quarto quantil e com uma leve redução no último quantil. Ainda, já que o referido efeito das transferências sobre as despesas mostrou-se inferior ao observado para o PIB, tem-se que o comportamento dos gastos públicos das prefeituras brasileiras não condiz com a definição de uma postura imprudente denunciada pela literatura como efeito *flypaper*. Este resultado contradiz o exposto por Cóssio e Carvalho (2001) que verificaram a prática insensata de variações nos gastos superiores ao volume de receitas provenientes de repasses constitucionais, provavelmente por tratarem a discussão através de uma estrutura em *cross-section* de mais de 3500 municípios brasileiros para o ano de 1996.

Apesar do resultado do modelo PVAR(1) relatar um sentido negativo para a relação gastos-transferências e o modelo de Regressões Quantílicas em painel constatar um movimento oposto, estes resultados não apresentam contradições. O PVAR destaca o comportamento dinâmico para a referida relação, caracterizando de forma negativa a resposta dos gastos aos choques nas transferências, evidenciando que as prefeituras brasileiras não assumem uma postura fiscal indisciplinada ao longo do tempo; ou seja, não são realizados gastos superiores ao volume de receitas de forma sucessiva. O modelo de Regressões quantílicas, que trata tal relação de forma estática, relata que o comportamento irracional de elevar os gastos de forma acentuada e superior aos repasses que são sua principal fonte de receita, produzindo déficits orçamentários de forma progressiva, não se faz presente ao longo dos quantis trabalhados, principalmente para os primeiros estratos. Portanto, não existem indícios do efeito *flypaper* na análise geral fornecida pelo PVAR ou ao longo da distribuição como predita pelo modelo quantílico.

5 CONCLUSÕES

Este trabalho teve como foco a análise do comportamento fiscal dos municípios brasileiros mediante o sistema de transferências intergovernamentais que propiciam sua principal fonte de receitas. Através das técnicas de Vetores Auto – Regressivos e de regressões Quantílicas, ambas em suas respectivas versões para dados em painel, propostas por Holtz (1988) e Koenker (2004), respectivamente, foram visualizados os efeitos dos referidos repasses sobre o esforço fiscal e sobre os gastos de 5.293 municípios, entre 1999 e 2009.

A análise do impacto das transferências sobre esforço fiscal tratadas no capítulo 2 deixou claro que a relação negativa prevista no modelo do eleitor mediano condiz com a prática observada para os municípios brasileiros. Conforme destacado por Turnbull (1992), em um ambiente de incerteza, onde os indivíduos não possuem um conjunto de informações que lhes garanta uma previsão correta sobre o nível de esforço praticado, verifica-se um movimento gestor baseado no financiamento via transferências em detrimento da sua base tributária individual. A falta de interesses em trabalhar suas próprias fontes de arrecadação e obter um maior nível de recursos, o que possibilitaria um maior volume de serviços à disposição da população e/ou uma redução dos desequilíbrios orçamentários, pode ser atribuída à baixa representatividade desta fonte de recursos em relação à receita total.

No que tange aos efeitos dos choques no PIB, também se observou um cenário condizente com a literatura. Flutuações na produção promovem um resultado positivo sobre o esforço fiscal. Como esperado, o crescimento da atividade produtiva gera o aumento da renda e, conseqüentemente, do tamanho da base tributária individual possibilitando uma elevação da arrecadação.

Apesar da constatação do efeito perverso das transferências correntes sobre o esforço fiscal dos municípios brasileiros, o mesmo não pode ser dito sobre os choques dos repasses em relação às despesas municipais. A observação de uma prática imprudente na qual os gestores promovem uma variação nos gastos superior quando da ocorrência de choques nas transferências em relação àqueles provenientes de inovações na produção não pode ser admitida para as administrações dos municípios brasileiros. Como destacado anteriormente, quando as decisões dos agentes são formadas perante um contexto de incerteza não é possível identificar condições que caracterizem a ação expressa pelo efeito *flypaper*. Tal fato é

justificado através do efeito negativo de inovações na série das transferências sobre as flutuações da despesa pública apresentadas pela função impulso-resposta.

Ainda, cabe destacar a influência positiva de choques no PIB, na população e na arrecadação sobre a série da execução orçamentária realizadas pelas prefeituras brasileiras entre 1999 e 2009. Como previsto inicialmente, o aumento da demanda via consumo e investimento privado, bem como o crescimento das receitas observadas por choques positivos na arrecadação, promove a elevação das despesas na administração municipal.

Assim, a análise do efeito geral dos repasses intergovernamentais sobre as variáveis fiscais da administração municipal mostra que as interações entre transferências e esforço fiscal ocorrem num mesmo sentido observado para relação gastos-transferências.

O complemento da análise realizada pelo modelo de Vetores Auto-Regressivos para dados em painel foi baseado na técnica de regressões quantílicas proposta por Koenker (2004), que possibilitou a verificação dos efeitos ao longo de toda a distribuição.

Por um lado, o tratamento via quantis possibilitou a identificação de um efeito negativo das transferências sobre o esforço fiscal, o qual se reduz à medida que se observa os quantis mais elevados. Por outro lado, também se verificou que os efeitos da renda superam àqueles observados para as transferências ao longo dos quantis; e, portanto, não se tem indícios de que o efeito *flypaper* é observado pela gestão municipal praticada no Brasil.

A análise por quantis revelaram, ainda, uma relação positiva e crescente da produção e da população sobre as despesas municipais ao longo dos quantis, enquanto que tal fato só pode ser verificado na função de esforço fiscal para a série do PIB. De fato, um maior número de indivíduos residentes numa jurisdição, aliado ao crescimento da atividade econômica, só poderia trazer consequências positivas sobre a atuação do setor público no que diz respeito à provisão de serviços essenciais, infraestrutura, etc.

Por fim, pode-se identificar que não existem diferenças nos sentidos das relações observadas pelo PVAR e pelo modelo de Regressões Quantílicas para dados em painel, sendo somente verificada uma distinção nas magnitudes, ou seja, a análise geral chega às mesmas conclusões obtidas em diferentes pontos da distribuição, apesar das diferentes proporções observadas ao longo dos quantis. Portanto, dado que não foram identificadas contradições nos sentidos das relações, no que tange aos resultados de ambas as técnicas, verifica-se que a

propagação do efeito depreciativo sobre o esforço fiscal e a não verificação do efeito *flypaper* são evidentes para realidade brasileira tanto do ponto de vista geral como para o caso particular.

REFERÊNCIAS

- Breitung, J. **The local power of some unit root tests for panel data.** In *Advances in Econometrics*, Volume 15: Nonstationary Panels, Panel Cointegration, and Dynamic Panels, ed. B. H. Baltagi, 161-178. Amsterdam: JAI Press. 2000.
- Breitung, J., and S. Das. Panel unit root tests under cross-sectional dependence. **Statistica Neerlandica** 59: 414-433. 2005.
- Choi, I. Unit root tests for panel data. **Journal of International Money and Finance** 20: 249-272. 2001.
- Cossío, F. A. B. **Disparidades econômicas inter-regionais, capacidade de obtenção de recursos tributários, esforço fiscal e gasto público no federalismo brasileiro.** Rio de Janeiro: PUC/Departamento de Economia, Tese de Mestrado. 1998.
- Cossío, F. A. B.; Carvalho, L. M. Os efeitos expansivos das transferências intergovernamentais e transbordamentos espaciais de despesas públicas: evidências para os municípios brasileiros – 1996. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, vol. 31, nº. 1, p. 75-124, 2001.
- Cossío, F. A. B. **Disparidades econômicas inter-regionais, capacidade de obtenção de recursos tributários, esforço fiscal e gasto público no federalismo brasileiro. 21º Prêmio BNDES de Economia.** Rio de Janeiro. 1998. Disponível em: <www.bndes.gov.br/conhecimento/premio/pr211.pdf>. Acesso em 26 jun. 2003.
- COURANT, P. N., GRAMLICH, E., RUBINFELD, D. **The stimulative effects of intergovernmental grants: or why money sticks where it hits.** In: MIESZKOWSKI, P., OAKLAND, W. H. (eds.). *Fiscal federalism and grants-in-aid.* The Urban Institute, 1979.
- Dahlberg, M.; Mork, E.; Rattso, J.; Agren, H. Using a discontinuous grant rule to identify the effect of grants on local taxes and spending. **Journal of Public Economics**, 92, 2330-2335, 2008.

- Espinoza, N. G. Z.; Bacarreza, G. C. **Fiscal Transfers a Curse or Blessing? Evidence of Their Effect on Tax Effort for Municipalities in Sinaloa, Mexico.** *ISP-Georgia State University. Working Paper* 10-30 (2010)
- FILIMON, R., ROMER, T., ROSENTHAL, H. Asymmetric information and agenda control: the bases of monopoly power in public spending. **Journal of Public Economics**, v. 17, p. 51-71, 1982.
- FISHER, R. C. Income and grants effects on local expenditure: the flypaper effect and other difficulties. **Journal of Public Economics**, v. 17, p. 51-70, 1982.
- Gang, N. and H. Khan. Foreign Aid and Fiscal Behavior in a Bounded Rationality Model: Different Policy Regimes, *Empirical Economics* 24, pp. 121-134. 1999.
- GASPARINI, C. E.; MELO, L. S. C. **Equidade e eficiência municipal: uma avaliação do Fundo de Participação dos Municípios – FPM.** STN – DF, 2004.
- GRAMLICH, E. **Intergovernmental grants: a review of the empirical literature.** In: OATES, W. (ed.). *The political economy of fiscal federalism.* Lexington Press, 1977.
- GRAMLICH, E., GALPER, H. State and local fiscal behavior and federal grant policy. **Brookings Papers Econ. Activity**, v. 1, p. 15-58, 1973.
- Hadri, K. 2000. Testing for stationarity in heterogeneous panel data. **Econometrics Journal** 3: 148-161.
- Harris, R. D. F., and E. Tzavalis. 1999. Inference for unit roots in dynamic panels where the time dimension is fixed. **Journal of Econometrics** 91: 201-226.
- Heller, P.S. A model of public Fiscal Behavior in Developing Countries: Aid, Investment and Taxation. **American Economic Review** 65, pp. 429-445. 1975.
- Im, K. S., M. H. Pesaran, and Y. Shin. 2003. Testing for unit roots in heterogeneous panels. **Journal of Econometrics** 115: 53-74.
- Iqbal, Z. (1997). Foreign Aid and the Public Sector: A Model of Fiscal Behavior in Pakistan. *The Pakistan Development Review*, 36, 115-129.

- Koenker, R., and Bassett, G. (1978). Regression Quantile. **Econometrica**, 46, 33-50.
- Koenker, R. (2004). Quantile regression for longitudinal data. **Journal of Multivariable Analysis** 91, 74-89.
- Khan, H.; E. Hoshino. Impact of Foreign Aid on the Fiscal Behavior of LDC Governments. *World Development* 20, pp. 1481-1488. 1992.
- Khilji, Nasir M. & Zampelli, Ernest M., 1991. The fungibility of US assistance to developing countries and the impact on recipient expenditures: a case study of Pakistan. Elsevier, vol. 19(8), pages 1095-1105, August
- Levin, A., C.-F. Lin, and C.-S. J. Chu. 2002. Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics* 108: 1-24.
- Linhares, F. C.; Simonassi, A. G.; Nojosa, G. M. A Dinâmica do Equilíbrio Financeiro Municipal e a Lei de Responsabilidade Fiscal. **Economia**, Brasília(DF), v.13, n.3b, p.735-758, 2012.
- Love, I; Zicchino, L. Financial Development and Dynamic Investment Behavior: Evidence from Panel VAR. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, 46(2): 190-210, 2006.
- Mattos, E.; Rocha, F.; Arvate, P. Flypaper Effect Revisited: Evidence for Tax Collection Efficiency in Brazilian Municipalities. **Estudos Econômicos**, 41(2): 239-267, 2011.
- McGuire M.C. A Method for Estimating the Effects of a Subsidy on the Receiver's Resource Constraint :With an Application to the U.S. Local Government, 1964-1971. **Journal of Public Economics** Vol.10, 355-69. 1978.
- Moreno L. Carlos. **Fiscal Performance of Local Governments in México: The Role of Federal Transfers**. Centro de Investigación y Docencia Económica. Working Paper 127. 2003.
- Mosley, P.; J. Hudson; S. Horrell. Aid, The Public Sector and The Market in Less Developed Countries. **The Economic Journal**, 97, pp. 616-641. 1987.

- Nascimento, J. S. **Efeitos das transferências financeiras sobre o gasto e a arrecadação dos municípios brasileiros**. Tese de Doutorado. Universidade de Viçosa – UnV. p. 159, Viçosa, MG. 2010.
- Oates Wallace E. **Fiscal Federalism**. New York, Harcourt Brace Jovanovich, Inc, New York. 1972.
- OATES,W. **Lump sum intergovernmental grants have price effects**. In: MIESZKOWSKI, P., OAKLAND, W. H. (eds.). *Fiscal federalism and grants-in-aid*. The Urban Institute, 1979.
- Orair, R.; Alencar, A. **Esforço fiscal dos municípios**: indicadores de condicionalidade para o sistema de transferências intergovernamentais. Brasília: ESAF, 2010. 60 p. Monografia premiada em 1º lugar no XV Prêmio Tesouro Nacional, Tópicos especiais de finanças públicas, Brasília, 2010.
- Pack, H.; Pack, J. R. Foreign Aid and the Question of Fungibility, **The Review of Economics and statistics**, Vol. 75,258-265, 1993.
- Ribeiro, E.P. (1998) **Transferências intergovernamentais e esforço fiscal dos estados brasileiros**. Anais do XXI Encontro Brasileiro de Econometria, Vitória, ES, Dez. 1998.
- Ribeiro, E. P. Capacidade e Esforço Tributário no Rio Grande do Sul: O caso dos municípios. **Perspectiva Econômica on Line**, São Leopoldo, v. 1, n. 1, p. 21-49, jan./jun. 2005.
- Ribeiro, E. P.; Shikida, C. D.; **Existe Trade-Off entre Receitas Próprias e Transferências? O Caso dos Municípios Mineiros**. Disponível em: <www.nemesis.org.br/docs/shikida2.doc>. Acesso em 3 mar. 2003.
- Ribeiro, E.P. e Schwengber, S.B. **O Impacto do Fundo de Participação (FPE) no Esforço Tributário dos Estados: uma estimativa do potencial de arrecadação do ICMS**, in *IV Prêmio STN de Monografias*, Brasília: ESAF. 2000.
- Schettini, B. P. Análises da dinâmica orçamentária dos Municípios brasileiros: uma aplicação da metodologia VAR com dados empilhados. **Economia Aplicada**, v. 16, n. 2, pp. 291-310, 2012.

Turnbull, Geoffrey. Fiscal illusion, uncertainty, and the flypaper effect. *Journal of Public Economics*, v.48, p. 207-223, 1992.

Zhang, H.; Hu, W. Impact of fiscal transfer of fiscal effort of Chinese provincial government. **Front. Econ.** 4(3), p. 406-424, 2009.

Veloso, J. F. A. **As transferências intergovernamentais e o esforço tributário municipal: uma análise do Fundo de Participação dos Municípios (FPM)**. Universidade Católica de Brasília – UCB. Tese de Doutorado. p. 113. Brasília, DF. 2008.

White, H. Foreign Aid, Taxes and Public Investment: A further Comment. **Journal of Development Economics** 45, pp. 155-163. 1994.