

Resende, Guilherme Mendes; da Silva, Diego Firmino Costa; da Silva Filho, Luís Abel

## Working Paper

Avaliação dos efeitos econômicos dos Fundos Constitucionais de Financiamento do Nordeste, do Norte e do Centro-Oeste: Uma análise por tipologia da política nacional de desenvolvimento regional entre 1999 e 2011

Texto para Discussão, No. 2145

## Provided in Cooperation with:

Institute of Applied Economic Research (ipea), Brasília

*Suggested Citation:* Resende, Guilherme Mendes; da Silva, Diego Firmino Costa; da Silva Filho, Luís Abel (2015) : Avaliação dos efeitos econômicos dos Fundos Constitucionais de Financiamento do Nordeste, do Norte e do Centro-Oeste: Uma análise por tipologia da política nacional de desenvolvimento regional entre 1999 e 2011, Texto para Discussão, No. 2145, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/129925>

### Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

### Terms of use:

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# 2145

TEXTO PARA DISCUSSÃO

**AVALIAÇÃO DOS EFEITOS  
ECONÔMICOS DOS FUNDOS  
CONSTITUCIONAIS DE  
FINANCIAMENTO  
DO NORDESTE, DO NORTE E DO  
CENTRO-OESTE: UMA ANÁLISE POR  
TIPOLOGIA DA POLÍTICA  
NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO  
REGIONAL ENTRE 1999 E 2011**

**Guilherme Mendes Resende  
Diego Firmino Costa da Silva  
Luís Abel da Silva Filho**

The logo for IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) features the lowercase letters 'ipea' in a white, sans-serif font. A yellow and green swoosh underline is positioned beneath the letters, starting under the 'i' and ending under the 'a'.



**AVALIAÇÃO DOS EFEITOS ECONÔMICOS DOS FUNDOS CONSTITUCIONAIS DE FINANCIAMENTO DO NORDESTE, DO NORTE E DO CENTRO-OESTE: UMA ANÁLISE POR TIPOLOGIA DA POLÍTICA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL ENTRE 1999 E 2011<sup>1</sup>**

Guilherme Mendes Resende<sup>2</sup>  
Diego Firmino Costa da Silva<sup>3</sup>  
Luís Abel da Silva Filho<sup>4</sup>

---

1. Este estudo está previsto no plano de trabalho do Termo de Cooperação para Descentralização de Crédito nº 31/2013, Ipea/Ministério da Integração Nacional. Refere-se ao item Situação atual da aplicação dos fundos regionais e incentivos fiscais.

2. Diretor-adjunto da Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea.

3. Professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e bolsista da Dirur/Ipea.

4. Professor da Universidade Regional do Cariri (URCA) e bolsista da Dirur/Ipea.

**Governo Federal**

**Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão**  
**Ministro Nelson Barbosa**

**ipea** Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

**Presidente**

Jessé José Freire de Souza

**Diretor de Desenvolvimento Institucional**

Alexandre dos Santos Cunha

**Diretor de Estudos e Políticas do Estado,  
das Instituições e da Democracia**

Roberto Dutra Torres Junior

**Diretor de Estudos e Políticas  
Macroeconômicas**

Cláudio Hamilton Matos dos Santos

**Diretor de Estudos e Políticas Regionais,  
Urbanas e Ambientais**

Marco Aurélio Costa

**Diretora de Estudos e Políticas Setoriais  
de Inovação, Regulação e Infraestrutura**

Fernanda De Negri

**Diretor de Estudos e Políticas Sociais**

André Bojikian Calixtre

**Diretor de Estudos e Relações Econômicas  
e Políticas Internacionais**

Brand Arenari

**Chefe de Gabinete**

José Eduardo Elias Romão

**Assessor-chefe de Imprensa  
e Comunicação**

João Cláudio Garcia Rodrigues Lima

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

## Texto para Discussão

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2015

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1. Brasil. 2. Aspectos Econômicos. 3. Aspectos Sociais.  
I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

JEL: C52; R58

# SUMÁRIO

---

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO .....	7
2 REVISÃO DA LITERATURA SOBRE AVALIAÇÕES DOS FUNDOS CONSTITUCIONAIS DE FINANCIAMENTO .....	9
3 DESCRIÇÃO DO FNE, FNO E FCO ENTRE 1999 E 2011 .....	15
4 MÉTODO DE AVALIAÇÃO DOS FUNDOS CONSTITUCIONAIS DE FINANCIAMENTO ..	27
5 DESCRIÇÃO DA BASE DE DADOS .....	32
6 RESULTADOS.....	35
7 CONCLUSÕES .....	54
REFERÊNCIAS .....	57
APÊNDICE .....	62



## SINOPSE

Este estudo tem o objetivo de avaliar a relação entre os fundos constitucionais de financiamento (FCFs) – Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE), Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) e Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO) – e o crescimento do produto interno bruto (PIB) *per capita* entre 1999 a 2011 dos municípios e microrregiões da área coberta por estes fundos. Além da abordagem multiescalar, este trabalho traz para a literatura disponível três contribuições: *i*) utilização de um período mais longo na análise; *ii*) possibilidade de interação espacial entre as unidades geográficas; e *iii*) consideração da heterogeneidade institucionalizada pela Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) por meio das tipologias definidas pela política. Os resultados das estimações dos modelos em painel de efeitos fixos mostraram que os recursos do FNE apresentaram, para algumas tipologias, impactos positivos sobre o crescimento do PIB *per capita* em nível municipal e microrregional. Os coeficientes significativos e positivos, na maioria das estimativas, para os municípios pertencentes às tipologias *dinâmica e baixa renda* que são frequentes na região Nordeste, reforçam a evidência do papel exercido pelo FNE sobre a redução das desigualdades aos níveis macrorregional e intrarregional. Em relação ao FNO, os resultados das estimações apresentaram evidências de efeitos positivos do fundo sobre o crescimento do PIB *per capita* em nível municipal para as tipologias *dinâmica e alta renda*. No que diz respeito ao FCO, os resultados mostraram que os recursos apresentam, para a tipologia *alta renda*, efeitos positivos sobre o crescimento do PIB *per capita* em nível municipal. Por fim, na averiguação da dependência espacial, constatou-se que esta deve ser levada em conta no estudo do efeito dos referidos fundos.

**Palavras-chave:** política regional; fundos constitucionais de financiamento; disparidades regionais; avaliação de impacto; transbordamentos espaciais.

## ABSTRACT

This paper seeks to evaluate the relationship between the Brazilian Regional Development Funds and GDP per capita growth on two spatial scales (municipalities and micro-regions) between 1999 and 2011. In addition to the multi-scalar approach, this work brings to the available literature three contributions: *i*) the study of a longer period (1999-2011) compared to the previous literature; *ii*) the possibility of spatial interaction between the geographical units, which has the advantage of allowing the analysis of the direct and indirect effects (spillover effects); and *iii*) the consideration of heterogeneity institutionalized by the National Policy for Regional Development (PNDR) through the typology



defined by this policy. The results of non-spatial panel fixed effects models showed that resources allocated to the Dynamic and Low-Income typologies have positive impact on GDP per capita growth for both spatial scales (municipal and micro-regional levels) in the Northeast, reinforcing the evidence of the role played by the FNE on reducing inequalities at macro-regional and intra-regional levels. Regarding the FNO, the results show evidence of positive effects of FNO on GDP per capita growth at municipal level for dynamic and high-income types. With regard to the FCO, the results show that the resources present, for high-income type, positive effects on GDP per capita growth at the municipal level. Finally, when investigating the spatial dependence, it was found that this should be taken into account in the study of the effect of these funds.

**Keywords:** regional policy; constitutional financing funds; regional disparities; impact evaluation; spatial spillovers.

## 1 INTRODUÇÃO

Os fundos constitucionais de financiamento (FCFs) – Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE), Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) e Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO) –, criados pela Constituição Federal de 1988 (CF/1988) e regulamentados pela Lei nº 7.827/1989, constituem-se como uns dos principais instrumentos de financiamento voltado ao desenvolvimento regional e à redução das desigualdades no Brasil. Tais fundos visam ao desenvolvimento econômico e social de regiões menos desenvolvidas por meio de empréstimos a taxas de juros subsidiadas, principalmente, a micro e pequenos agricultores e a pequenas empresas industriais das referidas macrorregiões. Ademais, segundo a Lei nº 7.827, em seu art. 6º, incisos I, II, III, IV e V, as fontes destes fundos são provenientes, principalmente, de 3% da arrecadação do Imposto sobre Renda e Proventos de Qualquer Natureza (Imposto de Renda – IR) e Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), bem como dos retornos e resultados de suas aplicações.

Esses recursos destinados ao crescimento econômico e desenvolvimento regional são gerenciados pelo Ministério da Integração Nacional (MI) e suas instituições vinculadas, sendo os financiamentos concedidos por meio dos bancos administradores. Na região Norte, o Banco da Amazônia (Basa) atua na concessão dos empréstimos do FNO. Este fundo empregou cerca de R\$ 21 bilhões entre 1999 e 2011. Na região Nordeste, o Banco do Nordeste (BNB) concede os empréstimos do FNE. Em 1999, foram concedidos cerca de R\$ 1,5 bilhão em empréstimos por meio do FNE e, em 2011, este valor chegou a cerca de R\$ 10,6 bilhões. Ademais, destaque-se que o montante concedido pelo FNE entre 1999 e 2011 foi de 65,8 bilhões. Na região Centro-Oeste, o Banco do Brasil (BB) atua na concessão dos empréstimos do FCO. Entre 1999 e 2011, o FCO empregou cerca de R\$ 31,8 bilhões em empréstimos para o setor produtivo. Estes totais dos fundos entre 1999 e 2011, representaram 20% do produto interno bruto (PIB) no início do período analisado (1999) da região Norte, 21% do PIB da região Nordeste e 14% do PIB da região Centro-Oeste.

Desde 2003, a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) orienta as ações do governo para a redução das desigualdades regionais, e tem como um de seus principais instrumentos os referidos fundos constitucionais. Uma característica interessante da PNDR que deve ser elencada nesta introdução é que esta política reconhece as desigualdades regionais em múltiplas escalas de intervenção e orienta políticas e programas que promovam o desenvolvimento territorial. Ou seja, a política

utiliza uma abordagem sobre a desigualdade regional que leva em conta as múltiplas escalas em que esta desigualdade se configura. Neste sentido, os espaços sub-regionais são divididos em quatro situações típicas (tipologias), a partir do cruzamento de duas variáveis, rendimento domiciliar médio e crescimento do PIB *per capita*, uma estática e outra dinâmica, respectivamente. Diante dessa característica da política, as microrregiões são divididas em quatro grupos: *i*) microrregiões de alta renda; *ii*) microrregiões dinâmicas; *iii*) microrregiões estagnadas; e *iv*) microrregiões de baixa renda. As prioridades para intervenção no território são direcionadas às microrregiões de baixa renda, estagnadas e dinâmicas.

Diante da importância do tema da desigualdade regional, torna-se relevante investigar não somente para quais áreas do país estão sendo destinados tais recursos, mas também avaliar e mensurar quais os impactos que a Política Nacional de Desenvolvimento Regional, por meio dos fundos constitucionais de financiamento (FNO, FNE e FCO), tem sobre a redução das desigualdades regionais brasileiras. Esta avaliação investiga os efeitos dos referidos fundos sobre o crescimento do PIB *per capita* nas regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste.

Ademais, busca-se analisar uma questão ainda não explorada na literatura, que é a existência de efeitos diferenciados dos fundos ao longo das quatro tipologias da PNDR. Ao se analisar efeitos diferenciados ao longo das diferentes tipologias, busca-se controlar para a heterogeneidade espacial (Ertur, Le Gallo e Baumont, 2006; Ertur e Le Gallo, 2008). O estudo por diferentes tipologias pode ajudar na melhor interpretação dos resultados obtidos em estudos anteriores quando se analisaram a macrorregiões como um todo. Sabe-se que, na presença de heterogeneidade espacial, os resultados podem variar ao longo do espaço. Assim, os resultados de estudos anteriores (Silva, Resende e Silveira Neto, 2009; Soares, Sousa e Pereira Neto, 2009; Resende, 2014a; 2014b) podem não estar evidenciando importantes diferenças entre as sub-regiões examinadas. Uma investigação adicional é a existência de transbordamentos espaciais dos empréstimos, que podem afetar o crescimento econômico em regiões vizinhas.

Portanto, este trabalho tem como objetivo responder as seguintes questões: os efeitos dos fundos constitucionais sobre o crescimento do PIB *per capita* são diferentes ao se mensurar estes efeitos, separadamente, ao logo das quatro tipologias da PNDR? Os fundos alocados em municípios (ou microrregiões) vizinhos afetam o crescimento do PIB *per capita* de determinado município (ou microrregião)?

Esse tipo de estudo é importante não só por verificar a eficácia dos instrumentos da referida política, mas também por mensurar seus efeitos e repercussões sobre o território, haja vista que políticas que pretendem dinamizar certa área podem *transbordar* e afetar toda uma vizinhança. Neste sentido, a diversidade de ferramentas de econometria espacial disponíveis nos últimos anos permitiria uma averiguação deste tipo de fenômeno. Estas ferramentas oriundas da econometria espacial podem trazer informações mais robustas utilizando modelos em painel espacial, difundidos principalmente por Elhorst (2010; 2012). No entanto, apesar de alguns estudos terem focado na questão da avaliação dos referidos fundos, como se discutirá adiante na seção de revisão da literatura, alguns têm apenas um caráter descritivo da aplicação dos fundos e são raros até o momento estudos que utilizaram técnicas de econometria espacial para empreender uma avaliação dos efeitos dos referidos fundos. Desta forma, este trabalho visa também preencher esta lacuna na literatura.

Além desta introdução, a seção 2 traz uma revisão da literatura sobre a avaliação dos fundos constitucionais. A seção 3 apresenta uma descrição dos fundos constitucionais entre os anos 1995-2011. O método econométrico de avaliação e a descrição da base de dados são apresentados nas seções 4 e 5, respectivamente. A seção 6 apresenta os resultados encontrados. A seção 7, por fim, conclui o trabalho.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA SOBRE AVALIAÇÕES DOS FUNDOS CONSTITUCIONAIS DE FINANCIAMENTO**

Nesta seção é apresentada uma revisão da literatura referente à análise de impacto dos fundos constitucionais de financiamento. A organização desta seção se dá a partir da ordem cronológica dos trabalhos, a fim de dar ao leitor uma ideia de como aconteceu a evolução dos estudos voltados para esta temática. Além disso, será possível notar que há trabalhos tratando tanto dos três fundos constitucionais, quanto trabalhos que tratam de apenas dois ou um único fundo.

Ferreira e Mendes (2003) analisam os efeitos do FNO sobre a dinâmica agrícola paraense entre 1990 e 1999 utilizando o modelo *estrutural-diferencial* (*Shift-Share Analysis*). Os autores chegam a conclusão de que o FNO, ao beneficiar, principalmente, mini e pequenos produtores rurais, funcionou mais como um instrumento minimizador de tensões sociais no meio rural paraense que propriamente como indutor do desenvolvimento agrícola, tendo em vista que para promover este desenvolvimento é

necessário muito mais que simplesmente disponibilizar recursos creditícios. De acordo com os autores, para que o crédito seja eficiente, torna-se necessário criar um ambiente favorável ao desenvolvimento da agricultura, levando em conta uma maior diversidade de aspectos, tais como: infraestrutura e canais de comercialização.

Oliveira e Domingues (2005) analisam o impacto sobre o crescimento dos fundos constitucionais de financiamento sob os municípios das regiões Norte (FNO) e Centro-Oeste (FCO) no período 1991-2000. A análise exploratória espacial, assim como mais alguns trabalhos aqui relacionados, evidencia que há concentração espacial da utilização dos fundos. A estatística *Moran's I* mostra que os municípios com altos valores contratados têm propensão a se aglomerarem próximos a outros municípios também com altos valores contratados. Como estes recursos são direcionados pela demanda, Oliveira e Domingues (2005) afirmam que os maiores contratos se aglomeram nos municípios com maiores atividades econômicas e indicadores sociais. Os resultados das estimações do modelo espacial apontam que os impactos tanto do FNO quanto do FCO são pouco significativos sobre o crescimento entre 1991 e 2000.

Cintra (2007) discute o desempenho dos fundos constitucionais de financiamento e se estes conseguiram atingir seus objetivos de fomentar o desenvolvimento regional por meio de impactos econômicos e sociais da utilização dos recursos. Estudando o período 1994-2006, o autor, assim como Oliveira e Domingues (2005), chega a conclusões de que uma parcela maior do volume de crédito acaba sendo alocada em municípios mais desenvolvidos, concentrando ainda mais o desenvolvimento nas áreas ricas e adjacências. Dessa forma, os autores sugerem que os fundos terminam por reforçar a tendência de concentração dos investimentos privados nas áreas mais dinâmicas de cada região. Esta observação torna-se de grande importância, no sentido de que as aplicações dos fundos encontram obstáculos inter-regionais e intrarregionais devido à sua própria lógica de funcionamento e às debilidades na infraestrutura básica em áreas menos adensadas com dificuldades em realizar investimentos estruturantes. Cintra (2007) aponta que bancos oficiais de caráter regional acabam por financiar projetos individuais, sem concatenação intra e intersetoriais, em vez de financiar aglomerados e arranjos produtivos estruturantes de cadeias produtivas nas regiões.

O trabalho de Almeida Junior, Resende e Silva (2007) seria, de certa forma, complementar às evidências encontradas por Oliveira e Domingues (2005) e Cintra (2007), na medida em que os autores procuram investigar se a alocação dos recursos dos

fundos constitucionais de financiamento concentra-se nos municípios mais dinâmicos e se há concentração de empréstimos para grupos de municípios. Utilizando dados que vão de 1994 a 2005, os autores encontram entre os fatos estilizados que os recursos dos fundos constitucionais de financiamento não se direcionam prioritariamente para os municípios menos desenvolvidos em termos de índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) ou de menor renda *per capita*. Esta evidência indicaria que os empréstimos dos fundos respondem à demanda daqueles municípios que já possuem algum dinamismo econômico. Assim como em Cintra (2007), os autores também encontram resultados indicando que os fundos, apesar de estarem alcançando o objetivo de reduzir as desigualdades inter-regionais, estariam fazendo isto à custa do aumento da desigualdade intrarregional em cada uma das macrorregiões atendidas pelos fundos. Entretanto, os autores destacam que à época da pesquisa ainda seria cedo para tecer conclusões acerca da liberação dos recursos para as áreas menos desenvolvidas dentro das regiões, dado que apenas a partir do governo Lula é que isto se tornou um objetivo explícito dos fundos constitucionais.

Macedo e Matos (2008), com intenção semelhante ao trabalho de Almeida Junior, Resende e Silva (2007), procuram identificar a alocação espacial e setorial dos investimentos dos fundos constitucionais, verificando se estes vêm se direcionando aos municípios de maior porte e maior diversidade econômica. Utilizando como fonte de dados os relatórios dos fundos disponibilizados pelo Ministério da Integração Nacional, os dados de contas regionais e estimativas populacionais da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o período 1989-2005, os autores chegam a evidências semelhantes às encontradas pelos demais autores citados, onde os municípios mais prósperos e os de seu entorno se encontram em condições mais favoráveis para tomar empréstimos, por apresentarem atividades mais desenvolvidas, maior infraestrutura e melhor acesso à rede bancária e de informação. Os autores citam como exemplo clássico da situação o turismo nas capitais nordestinas, a agroindústria da soja na região Centro-Oeste e a agricultura irrigada em Petrolina. Como caminho para uma distribuição mais equitativa dos fundos, os autores sugerem a criação de mecanismos pelo lado da oferta que se contraponham ao componente de mercado representado pelo lado da demanda.

Carvalho, Lall e Timmins (2008) avaliam os fundos constitucionais quanto à decisão locacional das empresas entre 1993 e 2001. Em relação aos resultados, os autores encontraram evidências de que a alocação dos fundos constitucionais tem

sido bem-sucedida em induzir a entrada de novos estabelecimentos nas regiões menos desenvolvidas. De acordo com Carvalho, Lall e Timmins (2008), quando se controla para a heterogeneidade espacial invariante no tempo, encontram-se evidências de que os fundos são estatisticamente significantes e podem atrair estabelecimentos em vários dos setores econômicos alvos das políticas. Além disso, os resultados levantam evidências de que a proximidade aos estabelecimentos matrizes foi um fator altamente significativo para as decisões de novos ingressos, e esse efeito acabaria por inibir o papel dos fundos constitucionais. Caso os efeitos da empresa matriz não existissem, o efeito de novos estabelecimentos nas regiões menos desenvolvidas seria bem mais expressivo.

Silva, Resende e Silveira Neto (2009) avaliam a eficácia dos empréstimos dos fundos constitucionais no período 2000-2003 a partir da utilização da base de dados da Relação Anual de Informações Sociais (Rais) e das estimativas de *propensity score* das firmas beneficiadas com recursos desses fundos constitucionais e de um conjunto de firmas não beneficiadas por esses fundos. Para avaliar o desempenho das firmas, os autores utilizam duas variáveis como referências: a taxa de variação do número de empregados e a taxa de variação do salário médio pago pelas firmas. Dessa forma, a partir das performances com respeito a estas duas variáveis e de acordo com a condição das firmas como beneficiadas ou não, os resultados obtidos apontam que no caso do FNE há um efeito positivo no que diz respeito a taxa de variação do número de empregados, já em relação ao FNO e ao FCO, não foi possível apontar qualquer tipo de impacto nas variáveis em análise. Resultado semelhante ao encontrado por Oliveira e Domingues (2005) quando avaliou o impacto do FNO e do FCO sobre a redução das desigualdades das regiões Norte e Centro-Oeste, respectivamente. Uma das conclusões de Silva, Resende e Silveira Neto (2009), apesar de frisarem que não é decisiva devido ao conjunto de informações limitado, é que o melhor desempenho do FNE talvez seja explicado pela melhor gerência na aplicação dos recursos e/ou pelo menor acesso a financiamentos alternativos das firmas não beneficiadas.

Soares, Sousa e Pereira Neto (2009) investigam os impactos do FNE sob o crescimento do emprego, da massa salarial e do salário médio das empresas formais beneficiadas no Nordeste entre 1999 e 2005. Por meio da utilização da base de dados da Rais e da metodologia de *matching* com *propensity score*, os resultados apontaram que os impactos no crescimento do emprego e da massa salarial são significantes e de alta magnitude, 33 e 40 pontos percentuais (p.p.), respectivamente. Os autores avaliam este resultado de maneira otimista, na medida em que o incremento do emprego e da massa salarial é o principal mecanismo de crescimento sustentado das economias locais.



Adicionalmente, os autores interpretam que os aumentos das contratações foi realizado nos níveis salariais vigentes diante da não verificação de um impacto significativo no salário médio.

Monteiro (2011) avalia a utilização dos recursos do FCO entre 2004 e 2008 no estado de Roraima. Semelhante a outros estudos, o autor ressalta que a distribuição espacial dos recursos não segue algum tipo de critério técnico, ao contrário, a distribuição seria regida principalmente pela demanda dos tomadores de crédito. Neste sentido, a capital do estado, o município de Boa Vista, concentrou neste período cerca de 37% dos recursos aplicados. Este número toma uma maior importância quando se destaca que uma das constatações feita pelo autor, e que deve fazer parte da realidade dos demais estados mesmo que em outras proporções, é que apenas 25% dos recursos disponibilizados foram efetivamente aplicados. Para Monteiro (2011), algumas das causas para que as metas não fossem atingidas estariam relacionadas às ausências físicas do Banco da Amazônia no município, à carência de bons projetos, ao excesso de burocracia, entre outros fatores. Apesar destes aspectos – concentração e pouco uso dos recursos –, os resultados evidenciam melhorias socioeconômicas em termos do PIB, geração de emprego e arrecadação tributária.

Galeano e Feijó (2012) apresentam uma análise empírica e um estudo econométrico sobre a evolução do crédito em termos das regiões geográficas entre 2002 e 2008. Utilizando regressões com dados em painel como método de estimação, os resultados indicam que o crédito de instituições públicas para investimentos para as regiões Sul, Centro-Oeste e Sudeste tem um efeito maior tanto sobre o crescimento do PIB quanto sobre o crescimento da produtividade do trabalho. Quando na variável de interesse são adicionados os valores dos fundos constitucionais, os resultados indicam que os efeitos do crédito das regiões menos desenvolvidas estão muito distantes daqueles observados nas regiões mais desenvolvidas. Segundo as autoras, estes resultados seriam uma evidência de que o volume de crédito destinado a estas regiões ainda é insuficiente para impulsionar um efeito positivo sobre o PIB e sobre a produtividade do trabalho observados nas regiões mais desenvolvidas, Sul e Sudeste.

Resende (2014a) procura medir os impactos micro e macroeconômicos dos empréstimos do FNE entre 2000 e 2006. O trabalho procura responder se o FNE cria empregos ou se aumenta a produtividade do trabalho ao nível da firma. Utilizando métodos de Primeira Diferença (*First Difference – FD*), os resultados sugerem que os empréstimos industriais do FNE desempenham um papel no estímulo do crescimento do emprego na região Nordeste, tanto no período 2000-2003 quanto entre 2000-2006. Ainda em nível



micro, o autor encontra resultados apontando que não há impacto dos empréstimos do FNE sob a produtividade das firmas. Em seguida, o autor investiga se os empréstimos do FNE impactam sob as desigualdades regionais, reduzindo as diferenças no PIB *per capita* a nível municipal. Novamente, utilizando um método *FD*, os resultados indicam que não há qualquer impacto positivo do FNE sob o crescimento do PIB *per capita* na região Nordeste para os mesmos períodos. A conclusão que Resende (2014a) chega é que os efeitos positivos verificados ao nível da firma sugerem que os empréstimos do FNE não conseguem criar *backward-forward linkages* que produziriam efeitos positivos ao nível macro.

Resende (2014b) estuda os impactos do FNE sobre o crescimento do PIB *per capita* entre 2004 e 2010, utilizando três escalas regionais (municípios, microrregiões e mesorregiões), com o intuito de ajudar na interpretação dos resultados e das formulação de políticas. A metodologia utilizada foi a de modelos de dados em painel com efeitos fixos em que é possível incluir tanto as características observáveis quanto às não observáveis invariantes no tempo. Os resultados sugerem que os empréstimos do FNE apresentaram impactos positivos sob o crescimento do PIB *per capita* em nível municipal e microrregional e que os empréstimos para o setor agropecuário influenciam esses efeitos positivos.

Soares *et al.* (2014) analisaram os impactos do FNE sobre municípios do Nordeste brasileiro entre 2002 e 2008. A partir de um modelo de convergência, os autores observaram que há impactos diferenciados entre quatro grupos de municípios classificados a partir do PIB *per capita*, a saber: os municípios dos grupos extremos (maiores e menores PIB *per capita*) não apresentaram resultados estatisticamente significativos; já para os dois grupos intermediários de PIB *per capita*, os resultados foram estatisticamente significantes e positivos para o crescimento econômico no período analisado.

Por sua vez, Cravo, Resende e Carvalho (2014) utilizaram diferentes escalas espaciais (municípios e microrregiões) para analisar o impacto dos fundos constitucionais (FNE, FNO e FCO) no crescimento do PIB *per capita* entre 2004 e 2010. Os resultados das estimativas de dados em painel sugerem que os fundos constitucionais apresentam algum impacto positivo sobre o crescimento do PIB *per capita* no nível municipal. No entanto, os resultados estimados por regressões de efeito fixo padrão não controlam para dependência espacial nem fornecem evidências sobre a magnitude dos transbordamentos espaciais decorrente dos fundos constitucionais. Assim, para investigar este ponto, Cravo, Resende e Carvalho (2014) utilizam o estimador de econometria espacial

para dados em painel sugerido por Elhorst (2010). Os resultados indicam que diferentes modalidades – em termos setoriais – de FCO, FNO e FNE afetam o crescimento regional com magnitudes diferentes e as estimativas espaciais não indicaram, em geral, a existência de *spillovers* espaciais decorrentes diretamente dos fundos constitucionais.

Ao finalizar essa revisão, uma primeira observação que se faz é que analisar o impacto dos fundos constitucionais de financiamento parece ser um tema bastante relevante a julgar pela recorrência em que este se encontra na literatura disponível. Como foi possível notar nesta revisão da literatura, uma parcela considerável dos trabalhos expostos aqui concordam nas consequências da política ser direcionada pelo lado da demanda. Especificamente, a maioria dos trabalhos acreditam que a utilização dos fundos está se concentrando nos municípios mais desenvolvidos. A consequência desta evidência é preocupante na medida em que os fundos não estariam alcançando seus objetivos como política regional de redução das desigualdades intrarregionais.

Adicionalmente, apesar de ser um tema recorrente, a literatura ainda sofre de algumas deficiências em relação à avaliação do impacto dos fundos. A avaliação dos impactos sociais é extremamente escassa na literatura, visto que as desigualdades regionais se caracterizam não apenas por fatores econômicos, como PIB *per capita*, mas também por fatores socioeconômicos, como renda domiciliar e índice de desenvolvimento humano (IDH). Já no aspecto metodológico, a maioria dos trabalhos não investigam a possibilidade de dependência espacial ou não se aprofundam nesta investigação. Como já foi evidenciado na introdução deste estudo, este tipo de investigação é importante ao mensurar os efeitos e as repercussões dos fundos constitucionais de financiamento sobre o território, haja vista políticas que pretendem dinamizar certa área podem *transbordar* e afetar toda uma vizinhança. Por último, e não menos importante, os trabalhos mais recentes não avaliam um período mais longo, por exemplo, nenhum trabalho apresentado nesta revisão estudou o período 1999-2011, como se almeja fazer neste estudo.

### **3 DESCRIÇÃO DO FNE, FNO E FCO ENTRE 1999 E 2011**

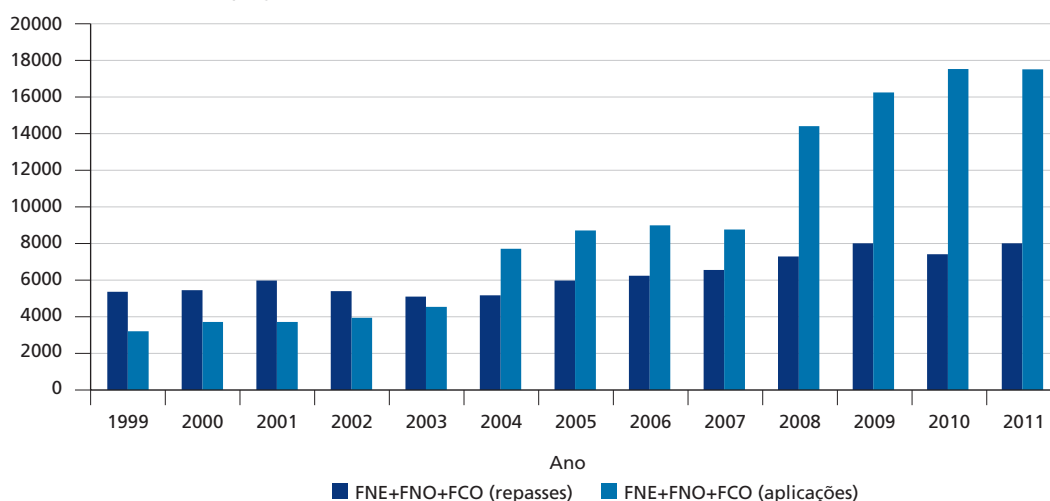
Com a Constituição Federal de 1988, e a Lei nº 7.827/1989, foram oficialmente criados os fundos constitucionais de financiamento do Nordeste, do Norte e do Centro-Oeste. Tais fundos têm o propósito de promover o crescimento e o desenvolvimento econômico destas regiões, a partir do financiamento das atividades produtivas.

O repasse aos fundos está relacionado à 3% da arrecadação do IR) e do IPI, além do retorno de juros e do montante emprestado pelas instituições financeiras responsáveis pelo repasse. Ademais, é oportuno destacar que 60% dos repasses feitos para os fundos têm como destino compor o montante do FNE, 20% são destinados ao FNO e 20% ao FCO. Além disso, dos 60% repassados ao FNE, 50% do valor total é destinado ao financiamento das atividades econômicas no Semiárido nordestino. Nesse sentido, a proposta de financiamento das atividades econômicas nas regiões menos desenvolvidas do país se torna, pois, possível, do ponto de vista da distribuição dos recursos, a partir da geração das receitas advindas das fontes especificadas. A título de ilustração, o gráfico 1 mostra os totais anuais de recursos repassados pelo Tesouro Nacional aos fundos e as aplicações totais realizadas pelos bancos operadores entre 1999 e 2011. É possível observar um aumento expressivo nas aplicações anuais realizadas por meio dos empréstimos às empresas, visto que os fundos constitucionais a cada ano tendem a crescer devido ao retorno dos recursos emprestados.

GRÁFICO 1

**Repasse anual do Tesouro Nacional e aplicações anuais dos recursos (1999-2011)**

(R\$ em milhões, a preços constantes de 2010)



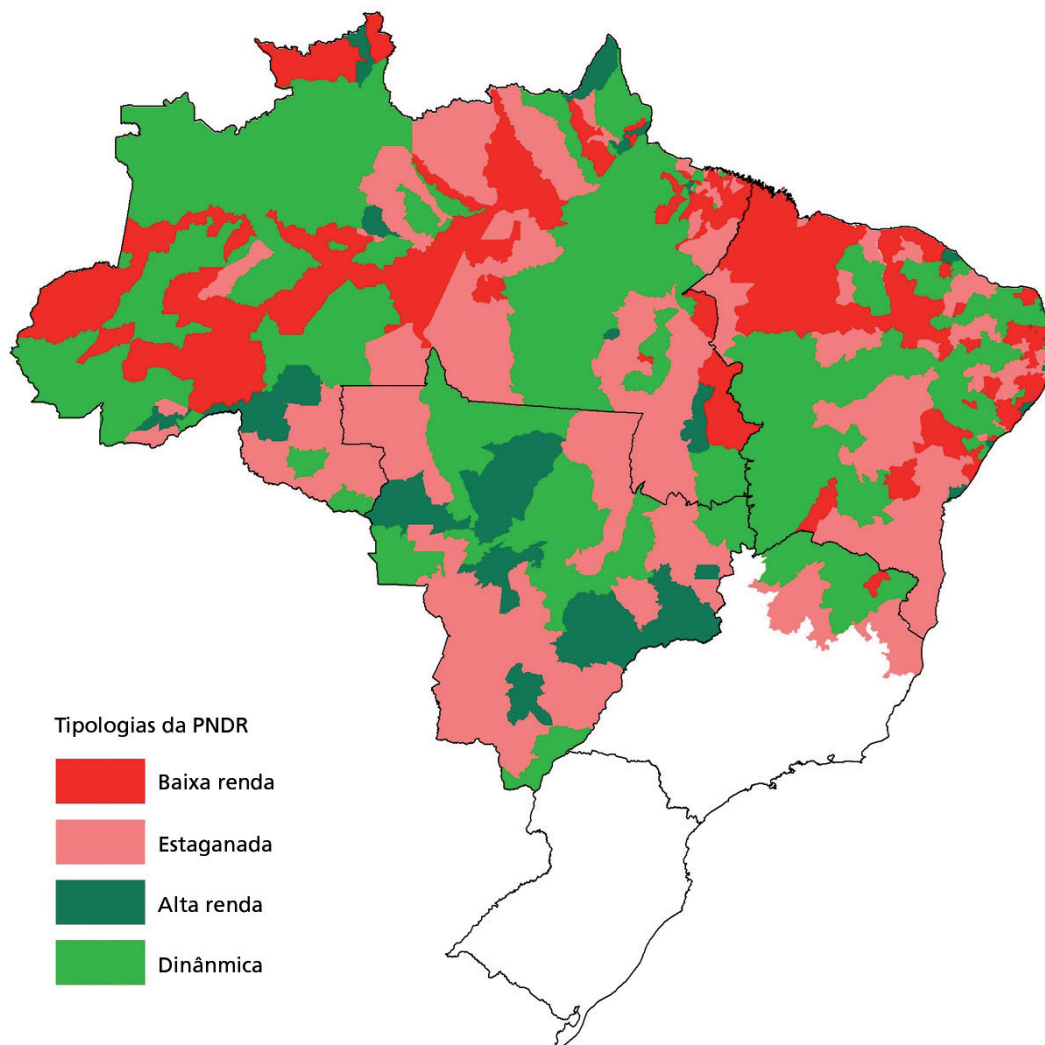
Fonte: Base de dados do IMI.  
Elaboração dos autores.

Um característica da PNDR é que esta política utiliza uma classificação por tipologias para classificar o território brasileiro a partir do cruzamento de duas variáveis: rendimento domiciliar médio e crescimento do PIB *per capita*. Utilizando as microrregiões

brasileiras,<sup>1</sup> foram cunhadas quatro tipologias: *i*) microrregiões de alta renda; *ii*) microrregiões dinâmicas; *iii*) microrregiões estagnadas; e *iv*) microrregiões de baixa renda. O mapa 1 mostra as três macrorregiões (Norte, Nordeste e Centro-Oeste) foco deste estudo com as respectivas tipologias em nível microrregional.

MAPA 1

Tipologias da Política Nacional de Desenvolvimento Regional



Fonte: Brasil (2012)  
Elaboração dos autores.

1. Devido as grandes dimensões dos municípios na região Norte do país, a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) utiliza os próprios municípios para a classificação em tipologias ao invés das microrregiões que são utilizadas para as regiões Nordeste e Centro-Oeste.

Conforme pode ser observado na tabela 1, a partir do ano de 1999 (ano inicial da análise), registraram-se valores significativos dos fundos em empréstimos para as empresas nas regiões de atuação. Os valores financiados no ano foram de R\$ 1,6 bilhão pelo FNE, R\$ 1,1 bilhão pelo FNO e R\$ 597 milhões pelo FCO. Em 2011, último ano em observação, os valores foram de R\$ 10,6 bilhões, R\$ 1,8 bilhão, R\$ 5,2 bilhões, com expressivo crescimento de 584,4%, 64,4% e 765% para o FNE, FNO e FCO, respectivamente. Com isso, pode-se observar que as aplicações dos três fundos de financiamento têm se elevado ao longo dos anos.

TABELA 1  
Valores absolutos e variação de recursos contratados – FNE, FNO e FCO (1999-2011)  
(Em R\$ milhões, a preços constantes de 2010)

Ano	FNE	Variação (%)	FNO	Variação (%)	FCO	Variação (%)
1999	1.548,64	-33,37	1.076,53	123,93	596,57	-39,25
2000	1.304,51	-15,76	1.560,68	44,97	858,86	43,96
2001	628,97	-51,79	937,97	-39,90	2.152,90	150,67
2002	414,35	-34,12	973,19	3,75	2.568,38	19,30
2003	1.551,89	274,54	1.621,08	66,57	1.380,94	-46,23
2004	4.367,69	181,44	1.767,52	9,03	1.586,03	14,85
2005	5.538,35	26,80	1.286,30	-27,23	1.899,16	19,74
2006	5.941,24	7,27	1.234,63	-4,02	1.831,29	-3,57
2007	5.082,21	-14,46	1.312,50	6,31	2.372,16	29,53
2008	8.453,86	66,34	2.226,53	69,64	3.731,56	57,31
2009	10.164,44	20,23	2.698,64	21,20	3.404,31	-8,77
2010	10.755,16	5,81	2.508,93	-7,03	4.272,23	25,49
2011	10.598,23	-1,46	1.769,58	-29,47	5.160,32	20,79
<b>Total</b>	<b>66.349,53</b>		<b>20.974,09</b>		<b>31.814,71</b>	

Fonte: Base de dados do IMI.  
Elaboração dos autores.

No que se refere à participação relativa das aplicações totais, observa-se que, na grande maioria dos anos, o FNE é responsável pelo maior financiamento dos recursos entre os fundos analisados. Isto se deve ao fato de que 60% dos recursos repassados para os fundos, pelo Tesouro Nacional, são direcionados ao FNE, o que justifica sua maior participação no montante. O FNO e o FCO ficam com 20% cada um. Todavia, ainda cabe acrescentar que estes são os percentuais repassados para os fundos. As participações destacadas na tabela 2 são referentes às aplicações que os fundos fazem, via instituições financeiras, às empresas tomadoras de empréstimos.<sup>2</sup>

2. O FNE tem como correspondente financeiro o Banco do Nordeste do Brasil (BNB), o correspondente financeiro do FNO é o Banco da Amazônia (Basa) e o do FCO é o Banco do Brasil (BB).

**TABELA 2**  
**Participação relativa do FNE, do FNO e do FCO no total de empréstimos contratados (1999-2011)**  
(Em %, a preços constantes de 2010)

Ano	FNE	FNO	FCO	Total
1999	48,1	33,4	18,5	100
2000	35,0	41,9	23,1	100
2001	16,9	25,2	57,9	100
2002	10,5	24,6	64,9	100
2003	34,1	35,6	30,3	100
2004	56,6	22,9	20,5	100
2005	63,5	14,7	21,8	100
2006	66,0	13,7	20,3	100
2007	58,0	15,0	27,1	100
2008	58,7	15,4	25,9	100
2009	62,5	16,6	20,9	100
2010	61,3	14,3	24,4	100
2011	60,5	10,1	29,4	100
Média	55,69	17,60	26,70	100

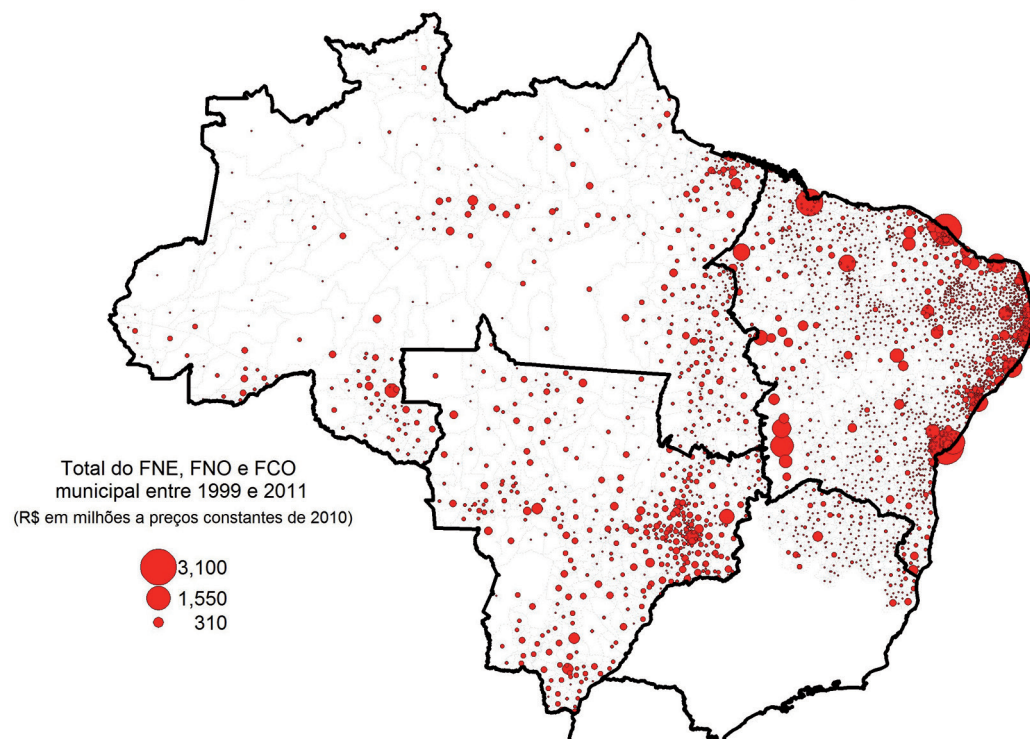
Fonte: Base de dados do MI.  
Elaboração dos autores.

Conforme pode ser observado na tabela 2, nos anos de 2001 (57,9%) e 2002 (64,9%), o FCO apresentou a maior participação relativa entre os fundos, no montante financiado para atividades produtivas na região. Com exceção dos anos em que o FCO registrou a maior participação, em todos os demais anos foi o FNE que apresentou a maior participação relativa entre os fundos, no que se refere aos valores contratados pelas empresas. Dentre os fundos de financiamento, a menor participação relativa é registrada pelo FNO, notadamente a partir de 2005. Até esse ano, o FNO e o FCO apresentavam as menores participações com algumas alternâncias registradas entre os anos. O mapa 2 explicita a distribuição em nível municipal dos recursos somados entre 1999 e 2011 dos três fundos que serão avaliados. Por sua vez, o mapa 3 evidencia, no nível municipal, a proporção dos fundos constitucionais (totais de 1999 a 2011) em relação ao PIB de 1999. A partir do exame do mapa 3, pode-se observar que 161 municípios receberam até 5% do PIB de 1999 em empréstimos dos FCFs entre 1999 e 2011. Por sua vez, no intervalo superior, 322 municípios receberam entre 100% e 12,5 vezes o PIB de 1999 em empréstimos dos FCFs.

MAPA 2

**Distribuição espacial dos recursos do FNE, do FNO e do FCO no nível municipal (1999-2011)**

(Em R\$ milhões, a preços constantes de 2010)

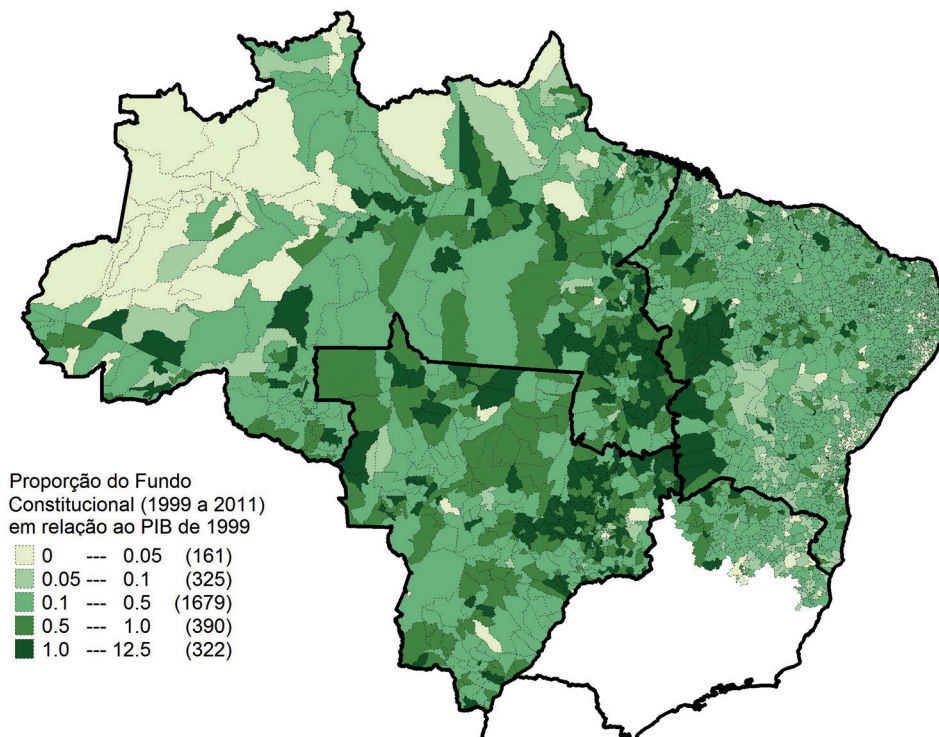


Fonte: Base de dados do MI.  
Elaboração dos autores.



MAPA 3

**Proporção dos fundos constitucionais em relação ao PIB no nível municipal (1999-2011)**



Fonte: Base de dados do MI.  
Elaboração dos autores.

Obs.: Uma proporção do FCF total em relação ao PIB que está expressa como 0,05 significa uma proporção de 5% do FCF (total entre 1999 e 2011) em relação ao PIB de 1999. Entre parênteses o número de municípios em cada intervalo.

### 3.1 FNE

Conforme pode ser observado na tabela 3, a atuação do FNE contempla recursos nas quatro tipologias definidas na PNDR, a saber: alta renda, dinâmica, baixa renda e estagnada. Entre os anos de 1999 e 2011, foram concedidos R\$ 66,5 bilhões, sendo este valor distribuído entre as quatro tipologias de atuação. O maior repasse ocorreu para as microrregiões estagnadas com um montante acumulado de R\$ 22,3 bilhões, correspondente a 33,5% do montante repassado. A tipologia com menor valor entre as quatro observadas foi a de baixa renda, somando-se R\$ 9,8 bilhões, correspondente a 14,7% do total contratado entre os anos em estudo.



TABELA 3  
**Valores contratados pelo FNE, segundo a tipologia da PNDR (1999-2011)**  
 (Em R\$ milhões, a preços constantes de 2010)

Ano	Alta renda	Dinâmica	Baixa renda	Estagnada	Total
1999	213,8	511,0	511,0	497,2	<b>1.733,0</b>
2000	306,2	438,1	190,5	369,7	<b>1.304,5</b>
2001	276,6	142,6	85,8	124,0	<b>629,0</b>
2002	55,9	146,0	87,7	124,7	<b>414,3</b>
2003	504,5	425,5	191,2	430,7	<b>1.551,9</b>
2004	1.240,9	1.309,0	713,0	1.104,8	<b>4.367,7</b>
2005	818,6	1.476,7	860,1	2.383,0	<b>5.538,3</b>
2006	1.373,7	1.416,5	1.023,1	2.127,9	<b>5.941,2</b>
2007	1.287,7	1.294,8	899,3	1.600,4	<b>5.082,2</b>
2008	2.078,5	2.315,7	1.171,0	2.888,6	<b>8.453,9</b>
2009	2.555,0	2.625,7	1.361,0	3.622,7	<b>10.164,4</b>
2010	2.449,1	3.683,9	1.229,8	3.392,5	<b>10.755,2</b>
2011	2.354,8	3.188,7	1.462,1	3.592,7	<b>10.598,2</b>
<b>Total</b>	<b>15.515,3</b>	<b>18.974,1</b>	<b>9.785,6</b>	<b>22.258,9</b>	<b>66.533,9</b>

Fonte: Base de dados do MI.  
 Elaboração dos autores.

As microrregiões *dinâmicas* e de *alta renda* foram contempladas com R\$ 19 bilhões e R\$ 15,5 bilhões correspondente a 28,5% e 23,3% do total contratado pelo fundo, respectivamente. Pelos dados, é possível perceber que o menor valor dispendido foi para a região mais carente do ponto de vista da desigualdade (baixa renda). Cabe ainda destacar que a maior taxa de crescimento dos repasses entre 1999 e 2011 foi registrada nas microrregiões de alta renda (1.001,5%), sendo que as microrregiões de baixa renda registraram as menores taxas de crescimento, sendo a acumulada de 186,1%. É relevante observar que as taxas de crescimento das aplicações foram expressivas em todas as tipologias estabelecidas pela PNDR.

A tabela 4 traz informações quanto à participação relativa de cada uma das tipologias em análise. No primeiro ano em observação, as microrregiões da tipologia de *alta renda* registraram a menor participação relativa no valor contratado pelo FNE, 12,3% do total aplicado entre as microrregiões. No mesmo ano, a tipologia de *baixa renda* foi contemplada com o maior percentual entre as tipologias em a preço (29,5%). Porém, há de se considerar variações acentuadas entre os anos e entre as referidas tipologias. Ainda observando a tabela 4, observa-se que as microrregiões estagnadas e dinâmicas foram contempladas com as maiores participações percentuais ao longo dos anos, sendo as menores participações conferidas às microrregiões de baixa renda.

**TABELA 4**  
**Participação relativa dos valores contratados pelo FNE, segundo a tipologia da PNDR (1999-2011)**  
(Em %, a preços constantes de 2010)

Ano	Alta renda	Dinâmica	Baixa renda	Estagnada	Total
1999	12,3	29,5	29,5	28,7	100
2000	23,5	33,6	14,6	28,3	100
2001	44,0	22,7	13,6	19,7	100
2002	13,5	35,2	21,2	30,1	100
2003	32,5	27,4	12,3	27,8	100
2004	28,4	30,0	16,3	25,3	100
2005	14,8	26,7	15,5	43,0	100
2006	23,1	23,8	17,2	35,8	100
2007	25,3	25,5	17,7	31,5	100
2008	24,6	27,4	13,9	34,2	100
2009	25,1	25,8	13,4	35,6	100
2010	22,8	34,3	11,4	31,5	100
2011	22,2	30,1	13,8	33,9	100
Média	23,3	28,5	14,7	33,5	100

Fonte: Base de dados do IMI.  
Elaboração dos autores.

### 3.2 FNO

Seguindo a tipologia da PNDR, pode-se observar na tabela 5 os valores aplicados com recursos do FNO. As microrregiões de alta renda registraram R\$ 85,9 milhões, em 1999, e elevaram este montante a R\$ 135 milhões, em 2011. Ademais, destaque-se que a soma do montante repassado entre 1999 e 2011 totalizaram R\$ 1,8 bilhão. Nas microrregiões dinâmicas pode-se registrar elevação de R\$ 258,7 milhões em 1999 para R\$ 710,4 milhões, em 2011. O montante total repassado foi de R\$ 5,8 bilhões ao longo dos anos em estudo.

Considerando o primeiro e o último ano analisados, registraram-se variações de 57,2% para as microrregiões de alta renda e 174,6% para as microrregiões dinâmicas. Acrescente ainda que as microrregiões dinâmicas apresentaram as maiores taxas de crescimento, nesse mesmo período. Ademais, destaque-se que entre os anos 1999 e 2011 a participação relativa dos valores contratados nas microrregiões de alta renda e dinâmicas foram de 8,7% e 27,8%, respectivamente. Com isso, percebe-se que as microrregiões de alta renda no Norte brasileiro são as que auferiram as menores participações em valores contratados pelo FNO.

**TABELA 5**  
**Valores contratados pelo FNO, segundo a tipologia da PNDR (1999-2011)**  
 (Em %, a preços constantes de 2010)

Ano	Alta renda	Dinâmica	Baixa renda	Estagnada	Total
1999	85,81	258,69	187,40	544,63	<b>1.076,53</b>
2000	121,00	354,60	388,74	696,34	<b>1.560,68</b>
2001	95,22	230,24	181,92	430,60	<b>937,97</b>
2002	84,01	252,60	249,02	387,56	<b>973,19</b>
2003	126,23	493,24	191,87	809,73	<b>1.621,08</b>
2004	232,50	466,15	380,56	688,32	<b>1.767,52</b>
2005	122,82	375,31	218,67	569,50	<b>1.286,30</b>
2006	99,80	365,74	333,39	435,69	<b>1.234,63</b>
2007	97,53	384,82	363,12	467,03	<b>1.312,50</b>
2008	252,95	598,41	629,29	745,89	<b>2.226,53</b>
2009	178,67	688,26	339,03	1.492,68	<b>2.698,64</b>
2010	193,30	653,68	503,30	1.158,65	<b>2.508,93</b>
2011	134,94	710,43	193,37	730,84	<b>1.769,58</b>
<b>Total</b>	<b>1.824,77</b>	<b>5.832,17</b>	<b>4.159,68</b>	<b>9.157,46</b>	<b>20.974,09</b>

Fonte: Base de dados do MI.  
 Elaboração dos autores.

**TABELA 6**  
**Participação relativa dos valores contratados pelo FNO, segundo a tipologia da PNDR (1999-2011)**  
 (Em %, a preços constantes de 2010) a série em observação.

Ano	Alta renda	Dinâmica	Baixa renda	Estagnada	Total
1999	8,0	24,0	17,4	50,6	<b>100</b>
2000	7,8	22,7	24,9	44,6	<b>100</b>
2001	10,2	24,5	19,4	45,9	<b>100</b>
2002	8,6	26,0	25,6	39,8	<b>100</b>
2003	7,8	30,4	11,8	50,0	<b>100</b>
2004	13,2	26,4	21,5	38,9	<b>100</b>
2005	9,5	29,2	17,0	44,3	<b>100</b>
2006	8,1	29,6	27,0	35,3	<b>100</b>
2007	7,4	29,3	27,7	35,6	<b>100</b>
2008	11,4	26,9	28,3	33,5	<b>100</b>
2009	6,6	25,5	12,6	55,3	<b>100</b>
2010	7,7	26,1	20,1	46,2	<b>100</b>
2011	7,6	40,1	10,9	41,3	<b>100</b>
Média	8,7	27,8	19,8	43,7	100

Fonte: Base de dados do MI.  
 Elaboração dos autores

Em relação aos dados da tabela 6, é importante destacar as elevadas participações anuais das microrregiões estagnadas ao longo de toda a série. Em alguns anos, 50% dos valores ou percentuais próximos a isto foram registrados para esta tipologia (estagnada),

mostrando sua elevada participação nos contratos via FNO. Adicionalmente, as menores participações relativas anuais foram conferidas nas microrregiões de alta renda em toda

As regiões dinâmicas também são destaque no repasse de recursos, sendo esta a que registrou a segunda maior participação relativa anual, mesmo que com distância acentuadamente visível das regiões estagnadas. Nesse sentido, ficam evidentes as ações da política de financiamento regional atuando nas áreas mais necessitadas, conforme determinação da classificação tipológica da PNDR. Carece, pois, uma análise mais profunda com métodos mais sofisticados para observar os impactos dessas aplicações sobre o crescimento econômico nessas diferentes tipologias. Este é o foco da seção 6 deste estudo.

### 3.3 FCO

A tabela 7 apresenta os valores aplicados pelo FCO nas tipologias definidas pela PNDR. Vale ressaltar que não existe microrregiões de baixa renda na região Centro-Oeste. Nas microrregiões de alta renda, as aplicações foram acentuadamente elevadas quando se observa o montante dos valores contratados entre 1999 e 2011. A soma total dos valores conferem R\$ 11,4 bilhões, sendo que no primeiro ano os dados conferiam apenas R\$ 184,9 milhões e no último ano foram registrados R\$ 2 bilhões, sendo a aplicação acentuadamente expressiva nas microrregiões de alta renda, a partir de 2008. Quando se compara o crescimento de 2011 em relação a 1999, verifica-se um percentual de 999,6%. Para estas microrregiões foram constatadas as maiores taxas de crescimento, sendo que o maior montante repassado ao longo dos anos foi conferido às microrregiões estagnadas, embora bem próximo ao montante contratado nas microrregiões de alta renda.

Nas microrregiões estagnadas, os valores contratados entre 1999 e 2011 somaram-se R\$ 12,3 bilhões. No primeiro ano em observação, o valor dos recursos repassados foi de R\$ 235 milhões, elevando-se para R\$ 1,8 bilhão, em 2011. A taxa de crescimento, quando se compara o primeiro ao último ano da análise foi de 675,8%, sendo esta acentuadamente elevada. Destaque-se que o crescimento total acumulado dos valores aplicados pelo FCO foi superior ao dos demais fundos entre 1999 e 2011.

TABELA 7  
**Valores contratados pelo FCO, segundo a tipologia da PNDR<sup>3</sup> (1999-2011)**  
 (Em R\$ milhões, a preços constantes de 2010)

Ano	Alta renda	Dinâmica	Estagnada	Total
1999	184,87	176,62	235,08	<b>596,57</b>
2000	228,49	266,61	363,76	<b>858,86</b>
2001	931,44	460,73	760,72	<b>2.152,90</b>
2002	984,34	696,93	887,11	<b>2.568,38</b>
2003	472,07	311,34	597,53	<b>1.380,94</b>
2004	465,02	439,51	681,51	<b>1.586,03</b>
2005	622,33	561,42	715,42	<b>1.899,16</b>
2006	596,65	396,96	837,68	<b>1.831,29</b>
2007	807,20	613,04	951,92	<b>2.372,16</b>
2008	1.309,02	976,09	1.446,45	<b>3.731,56</b>
2009	1.031,21	1.018,73	1.354,37	<b>3.404,31</b>
2010	1.698,51	941,21	1.632,50	<b>4.272,23</b>
2011	2.032,84	1.303,84	1.823,64	<b>5.160,32</b>
<b>Total</b>	<b>11.363,99</b>	<b>8.163,04</b>	<b>12.287,68</b>	<b>31.814,71</b>

Fonte: Base de dados do MI.  
 Elaboração dos autores.

TABELA 8  
**Participação relativa dos valores contratados pelo FCO, segundo a tipologia da PNDR**  
**(1999-2011)**  
 (Em %, a preços constantes de 2010)

Ano	Alta renda	Dinâmica	Estagnada	Total
1999	31,0	29,6	39,4	<b>100</b>
2000	26,6	31,0	42,4	<b>100</b>
2001	43,3	21,4	35,3	<b>100</b>
2002	38,3	27,1	34,5	<b>100</b>
2003	34,2	22,5	43,3	<b>100</b>
2004	29,3	27,7	43,0	<b>100</b>
2005	32,8	29,6	37,7	<b>100</b>
2006	32,6	21,7	45,7	<b>100</b>
2007	34,0	25,8	40,1	<b>100</b>
2008	35,1	26,2	38,8	<b>100</b>
2009	30,3	29,9	39,8	<b>100</b>
2010	39,8	22,0	38,2	<b>100</b>
2011	39,4	25,3	35,3	<b>100</b>
<b>Total</b>	<b>35,7</b>	<b>25,7</b>	<b>38,6</b>	<b>100</b>

Fonte: Base de dados do MI.  
 Elaboração dos autores.

No que se refere à distribuição relativa dos valores contratados entre as microrregiões tipológicas, conforme pode ser visualizado na tabela 8, há uma distribuição mais

3. O Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO) não apresentou nenhuma microrregião de baixa renda, conforme classificação tipológica da PNDR.

homogênea, quando comparada as demais microrregiões assistidas pelos demais fundos. Porém, as menores participações foram registradas nas microrregiões dinâmicas ao longo dos anos observados.

A participação relativa acumulada registrou 38,6% dos recursos contratado nas microrregiões estagnadas; 35,7% nas microrregiões de alta renda; e 25,7% nas microrregiões dinâmicas. Estes resultados conferem valores relativamente aproximados, com uma distância maior apenas das microrregiões dinâmicas em relação às demais.

## 4 MÉTODO DE AVALIAÇÃO DOS FUNDOS CONSTITUCIONAIS DE FINANCIAMENTO

Como salientado por Peixoto *et al.* (2012), a avaliação de impacto usa um instrumental estatístico para estimar o efeito de um programa ou política sobre os seus beneficiários, isto é, busca-se averiguar se o programa alcançou ou não suas metas iniciais e qual a magnitude desse efeito. Para se atingir este objetivo, é necessário ter indicadores diretos e mensuráveis que permitam a aferição do desempenho da política pública sob investigação. No caso deste estudo, serão avaliados os empréstimos dos fundos constitucionais de financiamento (FNO, FNE e FCO) e seus impactos sobre um indicador econômico (PIB *per capita*) dos municípios e microrregiões. O foco em diferentes escalas regionais pode ajudar na melhor interpretação dos resultados obtidos e fornecer importantes informações para aperfeiçoar o desenho de políticas públicas. Sabe-se que, na presença do *modifiable areal unit problem* (MAUP) (Resende, 2011), os resultados podem variar de acordo com a escala geográfica, e a sistematização dos diferentes resultados para as diferentes escalas geográficas é muito importante para a definição e avaliação de políticas regionais.

Inicialmente, a equação (1) – com dados empilhados, *Pooled OLS* – testa a importância do efeito do tratamento (empréstimos) no início do período ( $t$ ) sobre o crescimento do PIB *per capita* no período posterior sob a hipótese de ausência de viés de seleção. Resende (2014a) salienta que, sob esta hipótese, é improvável que as estimativas produzidas a partir desta regressão tragam um valor confiável para o efeito dos empréstimos dos fundos constitucionais, tendo em vista a omissão de variáveis relevantes no modelo de avaliação ou o fato de a escolha dos tratados não se dar de forma aleatória.

$$(\ln Y_{i,t+n,s} - \ln Y_{i,t,s})/n = \alpha + \rho FCF_{i,t,s} + \varepsilon_{i,t,s} \quad (1)$$

Em que:  $\alpha$  é o termo constante;  $\rho$  é o coeficiente do efeito do tratamento; e  $\varepsilon_{i,t,s}$   $i$  é o termo do erro aleatório. A variável dependente  $(\ln Y_{i,t+n,s} - \ln Y_{i,t,s})/n$  representa o crescimento anual médio do indicador econômico da região  $i$  entre o ano  $t$  e  $t+n$ ; e  $n$  é o número de períodos examinados. Assim, neste caso, a variável dependente é expressa em termos de taxas de crescimento do PIB *per capita* anual médio ao longo de subperíodos entre 1999 e 2011, o que implica que o painel de dados contém três subperíodos (ou *waves*) de tempo (1999-2003, 2003-2007 e 2007-2011), indicados nas equações (1) e (2) com a letra  $s$ . Observa-se que  $FCF_{i,t,s}$  representa o montante dos empréstimos do Fundos Constitucionais de Financiamento no início do período como proporção do PIB total.

Na equação (2), adicionam-se algumas variáveis de controle ( $X_{i,t,s}$ ) que tendem a afetar a variável de interesse  $(\ln Y_{i,t+n,s} - \ln Y_{i,t,s})/n$ , tanto direta quanto indiretamente, motivando a participação no  $FCF_{i,t,s}$ . No caso deste estudo, a suposição é que existam diferenças entre as regiões em termos das suas características observáveis. Por esta razão, é necessário incluir explicitamente as variáveis ( $X_{i,t,s}$ ) que são importantes para a determinação de  $(\ln Y_{i,t+n,s} - \ln Y_{i,t,s})/n$  e da participação ( $FCF_{i,t,s}$ ). Com o objetivo de conhecer como as características os fundos constitucionais de financiamento se comportam para cada uma das quatro tipologias da PNDR, variáveis de interação serão utilizadas na estimação da equação (2). Estas variáveis são formadas a partir da multiplicação das *dummies* de tipologia da PNDR na qual cada localidade está classificada (alta renda:  $ALTA_{i,t,s}$ ; dinâmica:  $DIN_{i,t,s}$ ; baixa renda:  $BR_{i,t,s}$ ; estagnada:  $ESTAG_{i,t,s}$ ), com as variáveis representando o montante dos empréstimos do fundos constitucionais de financiamento no início do período como proporção do PIB da unidade observada.

Dessa forma, será possível conhecer como as diferenças no crescimento econômico estão relacionadas às diferentes tipologias. Adicionalmente, como foi constatado na revisão da literatura, os fundos constitucionais são fortemente direcionados por meio da demanda de forma que os municípios mais desenvolvidos acabam recebendo mais financiamento para seus empreendimentos. Para controlar esse fenômeno, adicionou-se à equação o valor em nível da variável dependente (PIB *per capita*) no período base,  $Y_{i,t,s}$ , como variável explicativa.

$$(\ln Y_{i,t+n,s} - \ln Y_{i,t,s})/T = \beta Y_{i,t,s} + \rho_1 FCF\_ALTA_{i,t,s} + \rho_2 FCF\_DIN_{i,t,s} + \rho_3 FCF\_BAIXA_{i,t,s} + \rho_4 FCF\_ESTAG_{i,t,s} + \Psi X_{i,t,s} + \alpha_i + \mu_t + \varepsilon_{i,t}. \quad (2)$$

Ademais, deve-se notar que as estimativas de impacto podem ser viesadas se a equação (2) não incluir todas as variáveis que são importantes na determinação da

participação ( $FCF_{i,t,s}$ ), e que também afetem a variável dependente. As estimações de modelos com dados em painel com efeitos fixos levam em consideração estas variáveis não observáveis, porém fixas ao longo do tempo, o que ameniza este problema. Os efeitos fixos podem ser da unidade espacial (município ou microrregião),  $\alpha_i$ , ou do tempo,  $\mu_t$ .

A principal utilidade do emprego da abordagem de dados em painel encontra-se em sua capacidade em tratar o problema do viés de variável omitida, frequentemente detectado nas regressões *cross-section*. Com a utilização de modelos com dados em painel é possível controlar para as variáveis omitidas que são constantes ao longo do tempo, sob a forma de efeitos individuais. No entanto, os modelos de dados em painel não estão isentos de problemas, que incluem o viés de amostra pequena e aqueles relacionados à curta frequência com que os dados são utilizados (Islam, 2003).

Como observado anteriormente, a principal motivação para o uso da abordagem de dados em painel tem sido sua capacidade de permitir a inclusão de diferenças estruturais fixas no tempo entre regiões (Islam, 1995). Além disso, como explicitado na introdução, políticas que pretendem dinamizar uma certa área podem *transbordar* e afetar sua vizinhança. Portanto, a especificação em dados de painel espacial com efeitos fixos será também um método aplicado à estimação dos efeitos dos fundos constitucionais de financiamento sobre o crescimento do PIB *per capita*.

#### 4.1 Modelos espaciais com dados em painel

Em pesquisas com modelos espaciais, dados em painel se referem a observações feitas sobre um número de unidades espaciais sobre o tempo. Recentemente, com os trabalhos de Elhorst (2003), Baltagi *et al.* (2006) e Elhorst (2005), a quantidade de estudos referentes aos modelos de painel espacial vem crescendo e a qualidade das informações está cada vez mais aprimorada.

De acordo com Elhorst (2011), o foco central da econometria espacial tinha sido, originalmente, um tipo de interação em uma única equação com configuração para dados em *cross-section*. Assim sendo, a estimação pontual do coeficiente da equação era usada para testar a hipótese se o efeito espacial existiria ou não. Entretanto, recentemente, este foco tem mudado para mais de um tipo de efeito de interação, para dados em painel e para os efeitos marginais das variáveis explicativas no modelo. As principais vantagens na utilização de dados em painel é que estes são mais informativos e contêm mais variação e menos colinearidade entre as variáveis. A utilização de dados em painel resulta em uma melhor disponibilidade de graus de liberdade, aumentando a eficiência



da estimação. Dados em painel também permitem a especificação de testes de hipóteses mais complexos, incluindo efeitos que não podem ser abordados utilizando dados em *cross-section* puramente.

O modelo econométrico espacial para *cross-section* pode ser expandido para um modelo em painel de  $N$  observações e  $T$  períodos de tempo e pode ser escrito como:

$$Y_t = \rho WY_t + \alpha u_N + X_t \beta + WX_t \phi + u_t, \quad (3a)$$

$$u_t = \lambda W u_t + \varepsilon_t, \quad (3b)$$

em que  $WY$  denota a matriz dos efeitos de interação endógenos entre a variável dependente;  $u_N$  é um vetor  $N \times 1$  de  $1$  associados aos parâmetros de termos constantes  $a$ ;  $WX$  é a matriz dos efeitos de interação exógenos entre as variáveis independentes; e  $Wu$  é a matriz dos efeitos de interação entre os termos de erro.  $\rho$  é o coeficiente espacial autorregressivo;  $\lambda$  é o coeficiente de autocorrelação espacial;  $\beta$  e  $\phi$  representam um vetor  $K \times 1$  de parâmetros fixos desconhecidos. Sendo  $W$  uma matriz de pesos ( $N \times N$ ), descrevendo a distribuição espacial das unidades espaciais e sendo  $w_{ij}$  o elemento  $(i, j)$  de  $W$ . Assume-se que esta matriz é composta de constantes conhecidas, que os elementos da diagonal principal são iguais a zero e que a característica da matriz,  $W$ , é conhecida. No caso deste estudo, serão utilizadas matrizes de vizinhanças binárias nas quais os elementos  $w_{ij} = 1$  caso o município (ou microrregião)  $i$  tenha fronteira com o município  $j$ ,  $w_{ij} = 0$  caso contrário.

Unidades espaciais diferem umas das outras principalmente pela existência de variáveis chamadas na literatura de *space-specific time-invariant variables* que afetam a variável dependente, mas são difíceis de serem mensuradas ou obtidas. Elhorst (2011) sugere como solução a inclusão de um intercepto variável  $\mu_i$  representando o efeito das variáveis omitidas que são peculiares à cada unidade espacial considerada. Similarmente, a justificativa para incluir *time-period specific effects variables* é que sua omissão podem viesar as estimações em um estudo típico de série temporal.

O modelo *space-time* na equação (3) pode então ser estendido para incluir efeitos específicos do espaço e do tempo:

$$Y_t = \rho WY_t + \alpha u_N + X_t \beta + WX_t \phi + \mu + \xi_t u_N + u_t, \quad (4a)$$

$$u_t = \lambda W u_t + \varepsilon_t, \quad (4b)$$

em que:  $\mu = (\mu_1, \dots, \mu_N)$ .

A estimação desse modelo de painel espacial estático é extensivamente discutido em Elhorst (2003; 2010) e Lee e Yu (2010). Elhorst (2003; 2010) apresenta o estimador de máxima verossimilhança do modelo de defasagem espacial e o modelo de erro ampliados para incluir os efeitos fixos e aleatórios citados. Porém Lee e Yu (2010) mostram que, como em Elhorst (2003; 2010), a estimação da variância é inconsistente quando  $N$  é grande e  $T$  é pequeno e os estimadores de todos os parâmetros são inconsistentes quando  $N$  e  $T$  são grandes. Para corrigir isto, Lee e Yu (2010) propõem um procedimento simples de correção do viés baseados na estimação pela abordagem incorreta.

#### 4.1.1 Comparação de modelos

Não necessariamente haverá dependência espacial nos três termos aqui mencionados – variável dependente, variáveis independentes e o termo do erro. Neste sentido, é importante testar se há ou não cada tipo de interação espacial para, então, adotar o modelo espacial mais adequado.

Começando de um modelo sem qualquer interação espacial, ou seja o modelo OLS, testes baseados no multiplicador de Lagrange (LM e *robust* LM) podem ser utilizados para testar se os modelos *Spatial Lag Model* (SAR), no qual a dependência espacial ocorre apenas na variável dependente, ou *Spatial Error Model* (SEM), quando apenas o termo do erro é defasado espacialmente, são mais apropriados que o modelo OLS. Se o modelo não espacial é rejeitado com base nestes testes LM em favor do modelo SAR e/ou SEM, é preciso ser cauteloso ao selecionar um destes dois modelos para prosseguir com a análise. Elhorst (2010) sugere o seguinte procedimento: estimar o modelo *Spatial Durbin Model* (SDM), que inclui defasagem espacial tanto na variável dependente quanto nas independentes, e utilizar um teste de máxima verossimilhança ou de *Wald* para avaliar se o modelo SDM pode ser simplificado para o SAR ou se pode ser simplificado para o SEM. Se ambas as hipóteses são rejeitadas, então o modelo SDM descreve melhor os dados. Se qualquer uma dessas hipóteses não pode ser rejeitada, então SAR ou SEM, respectivamente, descrevem melhor os dados, dado que o teste LM robusto também aponta para o mesmo modelo.

#### 4.1.2 Efeitos diretos e indiretos

Diferentemente dos modelos não espaciais, a estimação dos coeficientes em um modelo espacial não representa o efeito marginal das mudanças nas variáveis exploratórias sobre a variável dependente. De acordo com Elhorst (2010), a não observação desta característica dos modelos espaciais leva alguns estudos empíricos à conclusões equivocadas.

De acordo com LeSage e Pace (2009), uma interpretação da derivada parcial do impacto das mudanças de uma variável representa uma base mais válida para testar a hipótese se há ou não *spillovers* espaciais. O efeito direto surge a partir do efeito da variável independente sobre a dependente do próprio indivíduo, e o efeito indireto é o impacto desta mesma variável independente do vizinho afetando a variável dependente do indivíduo. A matriz de derivadas parciais de  $Y$  em relação a  $k$ -ésima variável no curto prazo é dada por:

$$\left[ \frac{\partial Y}{\partial x_{1k}} \dots \frac{\partial Y}{\partial x_{Nk}} \right] = (I - \rho W)^{-1} [\beta_k I_N + \phi_k W] \quad (5)$$

LeSage e Pace (2009) e Debarsy e Ertur (2011) definem o efeito direto como a média da diagonal principal dos elementos da matriz do lado direito da equação (5), e o efeito indireto como a média de cada coluna ou linha, não levando em conta os elementos da diagonal principal destas matrizes. Se há uma mudança em uma determinada variável explicativa de uma determinada unidade geográfica, haverá uma mudança na variável dependente da própria unidade, este é o efeito direto. Entretanto, esta mudança na variável explicativa em uma determinada localidade também pode causar mudança na variável dependente das outras unidades geográficas vizinhas.

O discernimento desses dois tipos de efeitos é interessante para o caso que se trata como unidade observacional alguma localidade, seja esta um estado, uma microrregião ou um município, na medida em que tornará possível conhecer especificamente como uma área é afetada por variáveis referentes a esta e às suas vizinhas. No contexto deste estudo, será possível estimar não só o efeito dos recursos aplicados por um fundo constitucional de financiamento sobre o crescimento econômico de uma determinada área, como também seu efeito sobre a vizinhança.

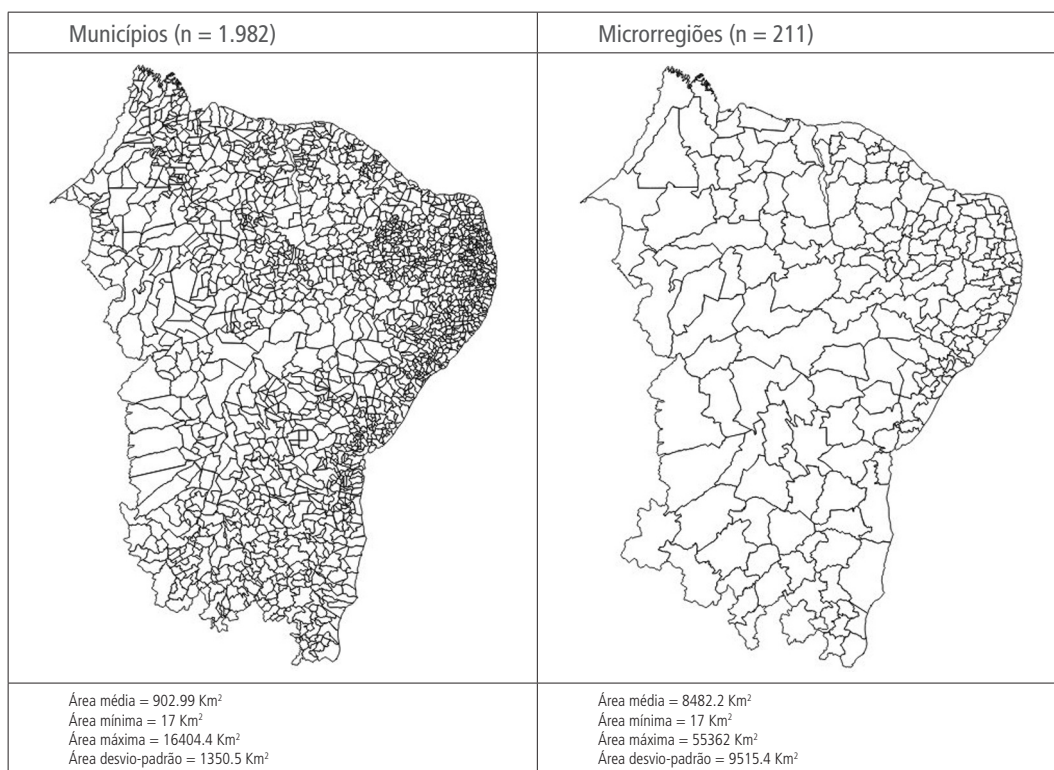
## 5 DESCRIÇÃO DA BASE DE DADOS

Esta seção apresenta a descrição das bases de dados utilizadas neste estudo, bem como as duas escalas geográficas usadas nas avaliações dos efeitos econômicos dos fundos constitucionais de financiamento. A análise compreende o período 1999-2011, abrangendo 1.982 municípios sobre cobertura do FNE, que incluindo ainda, além dos municípios

nordestinos, municípios ao norte do estado de Minas Gerais e Espírito Santo; 449 municípios sobre cobertura do FNO; e 446 municípios sobre cobertura do FCO.<sup>4</sup>

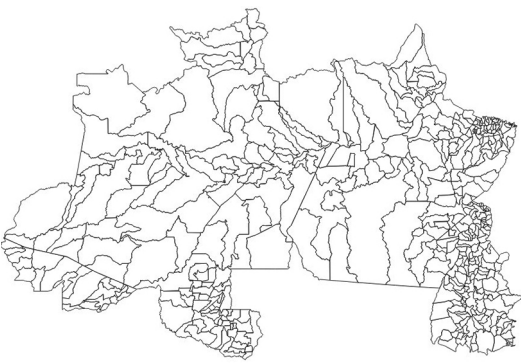
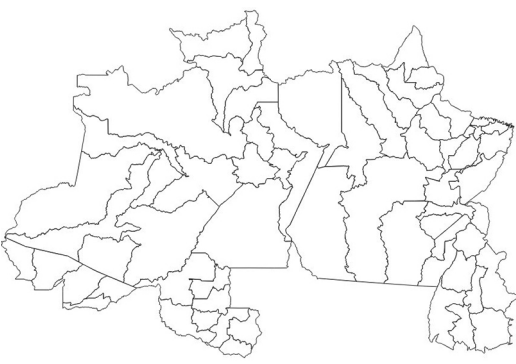
Este estudo abrange dois recortes ou escalas geográficas: municípios e microrregiões. A figura 1 apresenta as duas escalas geográfica referentes à abrangência de cada um dos fundos constitucionais, bem como algumas informações estatísticas básicas referentes às suas áreas. Os dados foram coletados a partir do nível municipal, que é a unidade geográfica mais desagregada utilizada neste estudo e, em seguida, foram agrupados para formar a outra escala (microrregiões).

**FIGURA 1**  
**Escalas geográficas para avaliação dos fundos constitucionais de financiamento**  
1 A – FNE





4. Os municípios criados entre 2000 e 2011 foram agregados em seus municípios originais de 2000 para que a análise fosse feita com todos os municípios apresentando fronteiras constantes durante o período estudado. Esta abordagem busca resolver o problema de comparabilidade gerado pelo aumento do número de municípios ao longo do período.

1 B – FNO

Municípios (n = 449)	Microrregiões (n = 64)
	
<p>Área média = 8582.6 Km<sup>2</sup>                      Área mínima = 103.3 Km<sup>2</sup>                      Área máxima = 159533 Km<sup>2</sup>                      Área desvio-padrão = 17071.6 Km<sup>2</sup></p>	<p>Área média = 60212.1 Km<sup>2</sup>                      Área mínima = 3129.5 Km<sup>2</sup>                      Área máxima = 332277.7 Km<sup>2</sup>                      Área desvio-padrão = 64089.9 Km<sup>2</sup></p>

1 C – FCO

Municípios (n = 446)	Microrregiões (n = 52)
	
<p>Área Média = 3601.7 Km<sup>2</sup>                      Área Mínima = 57 Km<sup>2</sup>                      Área Máxima = 65208.3 Km<sup>2</sup>                      Área desvio-padrão = 5983.5 Km<sup>2</sup></p>	<p>Área Média = 30891.69 Km<sup>2</sup>                      Área Mínima = 5486.8 Km<sup>2</sup>                      Área Máxima = 123950.1 Km<sup>2</sup>                      Área desvio-padrão = 23507.2 Km<sup>2</sup></p>

Fonte: Malhas digitais (IBGE e Ipeadata).  
 Elaboração dos autores.  
 Nota: Dados de área do ano 2000.  
 Obs.: n = número de unidades geográficas.

O estudo dos efeitos dos fundos constitucionais de financiamento em suas respectivas áreas de atuação emprega dados municipais das Contas Regionais do Brasil (IBGE, 2012),

da base de dados macroeconômicos do Ipea (Ipeadata),<sup>5</sup> da Rais e do MI. Todos os valores das variáveis monetárias estão expressos a preços constantes de 2010 (em reais).

A variável dependente é a taxa de crescimento médio anual do PIB *per capita* dos municípios ou microrregiões entre os anos 1999 e 2011. Para as análises com dados em painel e painel espacial, utilizou-se o crescimento médio anual do PIB *per capita* em três subperíodos:<sup>6</sup> 1999-2003, 2003-2007 e 2007-2011. O PIB total dos municípios brasileiros é calculado anualmente pelo IBGE desde 1999. O IBGE também foi fonte de informação da população residente total em nível municipal, utilizada para o cálculo do PIB *per capita*. Em sequência, estes dados foram agregados para a escalas geográficas microrregional. O mesmo procedimento foi executado para as outras variáveis descritas a seguir.

Construiu-se a variável explicativa, para cada um dos fundos constitucionais de financiamento, proporção do FCF-total em relação ao PIB, a partir das informações do MI, que forneceu informações sobre o montante dos empréstimos para pessoas físicas e jurídicas em nível municipal no período 1999-2011 em relação ao PIB. Com base nestas informações, calculou-se o total de empréstimos de cada um dos fundos como proporção do PIB total municipal naquele ano. Todos os valores monetários foram convertidos para preços constantes de 2010. Por fim, as variáveis de controle utilizadas, para o início de cada período (1999, 2003 e 2007) nas estimações de dados em painel, incluem: anos de escolaridade média dos trabalhadores (calculados a partir de dados da Rais), densidade populacional (calculada a partir de dados do Ipeadata) e PIB *per capita*.

## 6 RESULTADOS

Esta seção é dedicada aos resultados da avaliação dos efeitos dos empréstimos dos três fundos constitucionais (FNE, FNO, FCO) sobre o crescimento econômico em diferentes escalas regionais (municípios e microrregiões) entre 1999 e 2011. Em relação ao uso de diferentes escalas geográficas, ressalta-se que, na literatura empírica recente, existe um ressurgimento da discussão sobre problemas de agregação dos dados (MAUP) e a importância de escalas geográficas no estudo de temas relacionados à geografia econômica e ao crescimento econômico (Yamamoto, 2008; Ávila e Monastério, 2008; Briant, Combes e

5. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>>.

6. Os subperíodos foram calculados de quatro em quatro anos, a fim de se dar um espaço temporal para a aferição dos efeitos dos fundos sobre o crescimento econômico.



Lafourcade, 2010; Menon, 2012; Resende, 2011; Resende, Carvalho e Sakowski, 2012; Resende e Cravo, 2014).

Ademais, essa abordagem na avaliação de políticas regionais torna-se ainda mais relevante tendo em vista o debate acerca da existência (ou não) de uma escala regional adequada para se analisar, implementar e avaliar tais políticas (Cheshire e Hay, 1989). Resende (2014a) foi o primeiro estudo na literatura a investigar, em múltiplas escalas espaciais, os impactos dos empréstimos concedidos pelo FNE entre 2000 e 2003. Um avanço deste estudo é a avaliação por tipologia, além da utilização da abordagem de econometria espacial discutida anteriormente. A seguir, examinam-se os resultados destes efeitos no período mais extenso (1999-2011) em três subseções dedicadas para cada um dos três fundos constitucionais.

## 6.1 Resultados da avaliação do FNE por tipologia

Esta subseção discute os resultados das avaliações do FNE nos níveis municipal e microrregional, mensurando seus efeitos pelas quatro tipologias da PNDR. Para cada uma das escalas geográficas analisadas, inicialmente, são examinados os resultados das regressões em painel padrão e, em seguida, as avaliações com dados em painel espacial, o que tem a vantagem de permitir a análise dos efeitos diretos e indiretos (efeitos de vizinhança) do FNE sobre o crescimento econômico (LeSage e Pace, 2009).

### 6.1.1 Escala municipal: FNE

Na tabela 9 são apresentados os resultados das avaliações do FNE à nível municipal, utilizando-se a regressão em painel padrão – sem considerar a possibilidade de interações espaciais. Inicialmente, na coluna 1, está apresentado o resultado da estimação, considerando-se o efeito fixo das unidades espaciais (municípios), e a coluna 2 apresenta os resultados da estimação, considerando os efeitos fixos de espaço e de tempo. As estimações em painel de efeitos fixos (de espaço e de tempo) tendem a minimizar os problemas de variáveis omitidas, o que permite analisar com maior confiança e robustez os efeitos do FNE sobre o crescimento econômico dos municípios. Como é possível observar na coluna 1, quando não se leva em consideração o efeito do tempo sobre as variáveis, os coeficientes das variáveis de interação da tipologia e a proporção do FNE em relação ao PIB apresentam efeitos positivos e estatisticamente significantes sobre o crescimento anual do PIB municipal. Quando, além dos efeitos fixos das unidades espaciais, são considerados os efeitos fixos do tempo, observa-se uma redução da magnitude destes coeficientes.

Especificamente, o efeito é de um crescimento de 0,85% no PIB para os municípios pertencentes à tipologia *alta renda* quando houver um aumento de 1 p.p. na proporção do FNE/PIB destes municípios. Se não se considera o efeito do tempo, este efeito é superestimado para 0,99%. Esta superestimação é mais grave para os municípios de Baixa Renda, com uma diferença de mais de 50% no coeficiente da relação FNE/PIB, e para os municípios *estagnados*, com coeficientes estatisticamente insignificantes quando a variável tempo é levada em conta.

Ainda observando a coluna 2 da tabela 9, os municípios de *alta renda* apresentaram esse efeito da relação FNE/PIB mais forte que os municípios das demais tipologias, cerca de quatro vezes maior em relação aos municípios de baixa renda e, aproximadamente, sete vezes maior em relação aos municípios dinâmicos. De acordo com as diretrizes da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (Brasil, 2012), as regiões de alta renda não são prioritárias para a PNDR, apesar disto as áreas de alta renda constituem um papel importante para o desenvolvimento de ações estratégicas de cunho macrorregional. Diante disto, apesar do FNE estar relacionado a um crescimento relativo mais forte nas áreas consideradas de alta renda, este resultado pode ser uma evidência de que a PNDR vem desempenhando de certa forma um papel de redutor das desigualdade ao nível macrorregional, em que a região Nordeste é historicamente menos favorecida. Ademais, os coeficientes positivos para os municípios pertencentes às tipologias *dinâmicas* e *baixa renda*, ambas frequentes na região Nordeste, também reforça a evidência do papel exercido pelo FNE sobre a redução das desigualdades aos níveis macrorregional e intrarregional.

Seguindo na análise dos resultados apresentados na tabela 9, nas colunas 3 e 4 é realizada uma análise semelhante à das colunas 1 e 2, entretanto, agora como variável independente tem-se a proporção do FNE acumulado por dois anos sobre o PIB do período base. O que se observa é que, exceto para os municípios dinâmicos, há uma mudança no comportamento dos coeficientes entre as colunas 2 e 4. A princípio, pode-se chegar à conclusão que o maior volume de recursos do FNE pode levar a um efeito estatisticamente significativo para os municípios considerados da tipologia *estagnados*. Nesse tocante, as áreas consideradas estagnadas pela PNDR são caracterizadas pelo histórico de dinamismo em períodos passados e possuem, em muitos casos, estrutura socioeconômica e capital social consideráveis. Desta forma, este resultado traz indicações de que a continuidade do volume de empréstimos ao longo dos anos pode desempenhar um papel importante para que economias com estruturas mais complexas retornem à uma trajetória mais dinâmica.



TABELA 9  
**Resultado dos efeitos do FNE sobre o crescimento médio anual do PIB *per capita* no nível municipal – método painel de efeitos fixos**

Método de estimação	Variável dependente = taxa de crescimento anual média do PIB <i>per capita</i>			
	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos
	(1)	(2)	(3)	(4)
Alta renda_Proporção do FNE início do período (1 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.9982** (0.0157)	0.8501** (0.0208)	Alta renda_Proporção do FNE início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período (0.5977)	-0.0122 (0.0665)
Dinâmica_Proporção do FNE início do período (1 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.1407*** (0.0006)	0.1225*** (0.0010)	Dinâmica_Proporção do FNE início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período (0.0000)	0.1282*** (0.0000)
Baixa renda_Proporção do FNE início do período (1 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.4528*** (0.0000)	0.2129*** (0.001)	Baixa renda_Proporção do FNE início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período (0.0002)	0.0934*** (0.2259)
Estagnada_Proporção do FNE início do período (1 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.1508** (0.0411)	-0.0191 (0.7733)	Estagnada_Proporção do FNE início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período (0.0000)	0.1322*** (0.0099)
Ln (PIB <i>per capita</i> no início de cada período)	-0.1693*** (0.0000)	-0.2944*** (0.0000)	Ln (PIB <i>per capita</i> no início de cada período) (0.0000)	-0.1681*** (0.0000)
Ln (anos médios de escolaridade no início de cada período, Rais)	0.0670*** (0.0000)	-0.0103** (0.0138)	Ln (anos médios de escolaridade no início de cada período, Rais) (0.0000)	0.0653*** (0.0091)
Ln (densidade populacional no início de cada período)	0.0926*** (0.0000)	-0.1280*** (0.0000)	Ln (densidade populacional no início de cada período) (0.0000)	0.0886*** (0.0000)
Efeitos fixos	Sim	Sim	Efeitos fixos	Sim
Dummy de tempo	Não	Sim	Dummy de tempo	Não
Número de observações (municípios)	5.946	5.946		5.946
R2 ajustado	0.1739	0.3368		0.1779

Elaboração do autores.

Notas: \* Significância em 10%.

\*\* Significância em 5%.

\*\*\* Significância em 1%.

Obs.: P-valor entre parênteses.

A análise de uma política pública de cunho regional é importante não só para verificar a eficácia da política, mas também como uma possibilidade de mensurar seus efeitos e repercussões sobre o território, haja vista, como já dito anteriormente, políticas que pretendem dinamizar uma certa área podem *transbordar* e afetar toda uma vizinhança. Neste sentido, a diversidade de ferramentas disponíveis nos últimos anos no âmbito da econometria espacial permite uma averiguação mais acurada do cenário econômico que envolve os fundos constitucionais de financiamento. Nesse sentido, o restante desta subseção trata da possibilidade de interações espaciais nas variáveis estudadas até aqui.

Como foi explicado na seção 4, a escolha do modelo espacial que mais se adequa aos dados é baseada no procedimento sugerido por Elhorst (2010). Recapitulando, começa-se de um modelo sem qualquer interação espacial e de testes baseados no multiplicador de Lagrange (LM e *robust* LM), se o modelo não espacial é rejeitado, estima-se o modelo SDM, que inclui defasagem espacial tanto na variável dependente quanto nas independentes, e utiliza-se um teste de máxima verossimilhança ou de *Wald*, para avaliar se o modelo SDM pode ser simplificado para o SAR ou para o SEM. Se ambas as hipóteses são rejeitadas, então o modelo SDM descreve melhor os dados. Se qualquer uma dessas hipóteses não pode ser rejeitada, então SAR ou SEM, respectivamente, descrevem melhor os dados, dado que o teste LM robusto também aponta para o mesmo modelo.

Seguindo esse procedimento – como no modelo da coluna 4 da tabela 9, no qual a principal variável explanatória inclui o FNE acumulado por dois anos sobre o PIB do período-base –, o modelo espacial escolhido foi o SDM, no qual os resultados da estimação estão presentes na tabela 1.A do apêndice. Entretanto, como já está explicitado na seção 4, diferentemente dos modelos não espaciais, a estimação dos coeficientes em um modelo espacial não representa o efeito marginal das mudanças nas variáveis exploratórias sobre a variável dependente. Diante disso, foram estimados os efeitos diretos, o efeito das variáveis independentes sobre a dependente da própria localidade e os efeitos indiretos que representam o impacto das variáveis independentes dos vizinhos afetando a variável dependente da localidade. Adicionalmente, tem-se o efeito total que representa a soma dos efeitos diretos e indiretos e tem como finalidade ser um comparativo entre o modelo espacial e o não espacial.

A estimação dos efeitos diretos, indiretos e totais das variáveis explanatórias sobre o crescimento do PIB dos municípios está resumido na tabela 10. Como é possível observar, o efeito direto da proporção FNE/PIB para os municípios de alta renda apresenta sinal negativo e significativo a 10%. O resultado, apesar da baixa significância estatística, pode ser uma evidência de que certa forma o FNE acumulado nesses municípios intensifique o processo de convergência de renda. O efeito indireto da relação FNE/PIB para os municípios de alta renda apresentou-se como negativo, porém estatisticamente não significativo. Diferentemente, para os municípios dinâmicos, a relação FNE/PIB apresenta efeitos diretos e indiretos positivos e estatisticamente significantes. Especificamente, nos municípios dinâmicos um aumento de 1 p.p. na proporção FNE/PIB está relacionado a um aumento de 0,07% no crescimento do PIB desses municípios e um aumento de 0,32% nos municípios vizinhos aos dinâmicos. Ou seja, os investimentos realizados

nesses municípios, de alguma forma, acabam beneficiando mais o crescimento dos seus vizinhos (efeito indireto) que o seu próprio crescimento (efeito direto), este tipo de comportamento associado aos fundos constitucionais de financiamento até então não estava presente na literatura disponível, e certamente deve ser estudado em trabalhos futuros com mais profundidade, principalmente no que se refere aos possíveis canais pelos quais este efeito ocorre.<sup>7</sup> Além disso, este resultado traz uma importante evidência de que o FNE nestes municípios, de certa forma, está contribuindo não só para o crescimento destes municípios, mas também para o dos municípios vizinhos, ambos efeitos corroboram o papel da política como redutor da desigualdade econômica na região. Seguindo a análise, apesar do efeito direto da relação FNE/PIB não ser significativo estatisticamente para os municípios de baixa renda, o seu efeito indireto é positivo e significativo a 10%. Neste caso, um aumento em 1 p.p. dessa variável está relacionado a um aumento de 0,17% sobre o crescimento do PIB anual *per capita* dos vizinhos. Para os municípios estagnados, o efeito direto da relação FNE/PIB foi estatisticamente significativo e os resultados mostram que esta relação não surte efeito sobre o crescimento dos vizinhos desses municípios.

TABELA 10

**Resultado dos efeitos do FNE sobre o crescimento médio anual do PIB *per capita* no nível municipal – modelo espacial, efeitos diretos e indiretos**

	Efeito direto		Efeito indireto		Efeito total	
	Efeito	P-valor	Efeito	P-valor	Efeito	P-valor
Alta renda_Proporção do FNE início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	-0.0904	0.0706	-1.2284	0.1472	-1.3188	0.1391
Dinâmica_Proporção do FNE início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.0766	0.0001	0.3286	0.0000	0.4052	0.0000
Baixa renda_Proporção do FNE início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.0217	0.4203	0.1705	0.0541	0.1921	0.0515
Estagnada_Proporção do FNE início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.0579	0.0480	-0.0847	0.4848	-0.0268	0.8393
Ln (PIB <i>per capita</i> no início de cada período)	-0.2911	0.0000	-0.0226	0.1972	-0.3137	0.0000
Ln (anos médios de escolaridade no início de cada período, Rais)	-0.0102	0.0440	-0.0415	0.0224	-0.0517	0.0105
Ln (densidade populacional no início de cada período)	-0.1179	0.0000	-0.0422	0.4084	-0.1601	0.0029

Elaboração dos autores.

### 6.1.2 Escala microrregional: FNE

Nesta subseção são analisados os resultados dos efeitos econômicos do FNE utilizando a escala microrregional. Foram estimadas as mesmas regressões constantes das tabelas 9 e 10,

7. Ver, por exemplo, Lall e Shalizi (2003).

entretanto, os dados foram agregados para o nível das microrregiões. Na tabela 11, a coluna 1 está apresentando o resultado da estimação, considerando-se os efeitos fixos das unidades espaciais (municípios); a coluna 2 apresenta os resultados da estimação, considerando os efeitos fixos de espaço e de tempo; e nas colunas 3 e 4 são realizadas análises semelhantes às colunas 1 e 2, entretanto, agora como variável dependente, tem-se a proporção do FNE acumulado por dois anos sobre o PIB do período-base.

Como é possível observar na coluna 2 da tabela 11, quando, além do efeitos fixos das unidades espaciais, são considerados os efeitos fixos do tempo, observa-se que as variáveis representando a proporção dos fundos sobre o PIB das microrregiões da tipologia de *alta renda* e de *baixa renda* apresentaram coeficientes positivos e estatisticamente significantes. De fato, os resultados são qualitativamente semelhantes aos obtidos para o nível municipal, exceto pelo fato da variável referente ao percentual dos fundos das regiões dinâmicas não terem apresentado coeficiente estatisticamente significativo. Quantitativamente, observa-se coeficientes maiores para o nível microrregional, o que pode ser uma evidência, por exemplo, de alguma forma de interação espacial dentro das microrregiões, ampliando o efeito que o FNE desempenha sobre as unidades observadas. Especificamente, o efeito é de crescimento de 0,95% no PIB para as microrregiões pertencentes à tipologia *alta renda* quando houver um aumento de 1 p.p. na proporção do FNE/PIB destes municípios e de 0,85% para as microrregiões de baixa renda.

A coluna 4 da tabela 11 apresenta os resultados das estimações quando se utiliza como variável dependente a proporção do FNE acumulado por dois anos sobre o PIB do período-base. A variável de interesse apresenta coeficiente positivo e estatisticamente significativo quando a microrregião faz parte da tipologia *dinâmica* e da tipologia *baixa renda*. A princípio, pode-se chegar à conclusão que o maior volume de recursos do FNE pode levar a um efeito positivo sobre o crescimento do PIB *per capita* das microrregiões destas tipologias, que, por terem presença forte na região, estes resultados trazem a tona o papel do FNE como direcionador da região para um crescimento maior, reduzindo-se, assim, a desigualdade existente entre essa e as demais regiões. Entretanto, como tem sido enfatizado neste estudo, as evidências trazidas por estes resultados devem ser ponderadas pela possibilidade de dependência espacial, como se verá adiante.

TABELA 11  
**Resultado dos efeitos do FNE sobre o crescimento médio anual do PIB *per capita* no nível microrregional – método painel de efeitos fixos**

Método de estimação	Variável dependente = taxa de crescimento anual média do PIB per capita				
	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos	
	(1)	(2)	(3)	(4)	
Alta eenda_Proporção do FNE início do período (1º ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.6998 (0.1110)	0.9562** (0.0111)	Alta renda_Proporção do FNE início do período (1º + 2º ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.0034 (0.7299)	-0.0075 (0.3937)
Dinâmica_Proporção do FNE início do período (1º ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.0205 (0.8683)	0.0675 (0.5375)	Dinâmica_Proporção do FNE início do período (1º + 2º ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.1152*** (0.0009)	0.0792*** (0.0088)
Baixa eenda_Proporção do FNE início do período (1º ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.7034*** (0.0000)	0.8513*** (0.0000)	Baixa renda_Proporção do FNE início do período (1º + 2º ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.3613*** (0.0000)	0.2795*** (0.0000)
Estagnada_Proporção do FNE início do período (1º ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.0427 (0.8751)	-0.0233 (0.9216)	Estagnada_Proporção do FNE início do período (1º + 2º ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.0977 (0.3993)	-0.0497 (0.6261)
Ln (PIB <i>per capita</i> no início de cada período)	-0.1725*** (0.0000)	-0.2284*** (0.0000)	Ln (PIB <i>per capita</i> no início de cada período)	-0.1708*** (0.0000)	-0.2251*** (0.0000)
Ln (anos médios de escolaridade no início de cada período, Rais)	0.1582*** (0.0000)	-0.0369** (0.0263)	Ln (anos médios de escolaridade no início de cada período, Rais)	0.1554*** (0.0000)	-0.0287* (0.0878)
Ln (densidade populacional no início de cada período)	0.1755*** (0.0000)	-0.0651* (0.0532)	Ln (densidade populacional no início de cada período)	0.1418*** (0.0000)	-0.0683** (0.0447)
Efeitos fixos	Sim	Sim	Efeitos fixos	Sim	Sim
Dummy de tempo	Não	Sim	Dummy de tempo	Não	Sim
Número de observações (microrregiões)	633	633		633	633
R2 ajustado	0.3982	0.5161		0.4121	0.5092

Elaboração dos autores.

Notas: \* Significância em 10%.

\*\* Significância em 5%.

\*\*\*Significância em 1%.

Obs.: P-valor entre parênteses.

Seguindo o procedimento realizado na escala municipal para a verificação da interação espacial entre as microrregiões, com a variável explanatória inclui o FNE acumulado por dois anos sobre o PIB do período-base, o modelo espacial escolhido foi o SDM (*Spatial Durbin Model*), no qual os resultados estão presentes na tabela 1.A do apêndice. A estimação dos efeitos diretos, indiretos e totais das variáveis explanatórias sobre o crescimento do PIB das microrregiões está resumido na tabela 12. Como é possível observar, o efeito direto da proporção FNE/PIB para as microrregiões de alta renda apresenta sinal negativo e significativo a 10%. O resultado pode ser uma evidência

de que certa forma o FNE acumulado nesses municípios intensifiquem o processo de convergência de renda. O efeito indireto da relação FNE/PIB para os municípios de alta renda apresentou-se como negativo e estatisticamente significativo. Diferentemente, para os municípios dinâmicos, a relação FNE/PIB apresenta efeito direto estatisticamente significativo. Especificamente, nas microrregiões a dinâmicas um aumento de 1 p.p. na proporção FNE/PIB está relacionado a um aumento de 0,07% no crescimento do PIB desses municípios, semelhante ao valor encontrado ao nível municipal. O efeito indireto não apresentou-se como significativo para esta tipologia. Seguindo a análise, o efeito direto da relação FNE/PIB é positivo e estatisticamente para as microrregiões de baixa renda, um aumento em 1 p.p. dessa variável está relacionado a um aumento de 0,25% sobre o crescimento do PIB anual *per capita*. Portanto percebe-se que as microrregiões de baixa renda, diferentemente das pertencentes a tipologia *alta renda*, não desempenham um papel sobre crescimento dos vizinhos por meio do FNE, seu efeito é limitado à fronteira da microrregião. Aparentemente, a interação espacial das localidades de baixa renda está mais presente para o nível municipal, quando se agrega os dados para o nível microrregional esta interação perde força a ponto de não ser mais significativa. Para as microrregiões estagnadas, os efeitos direto e indireto não são estatisticamente significantes.

TABELA 12

**Resultado dos efeitos do FNE sobre o crescimento médio anual do PIB *per capita* no nível microrregional – modelo espacial, efeitos diretos e indiretos**

	Efeito direto		Efeito indireto		Efeito total	
	Coefficiente	P-valor	Coefficiente	P-valor	Coefficiente	P-valor
Alta renda_Proporção do FNE início do período (1ª + 2ª ano) em relação ao PIB do início de cada período	-0.2740	0.0667	-5.4644	0.0471	<b>-5.7384</b>	<b>0.0475</b>
Dinâmica_Proporção do FNE início do período (1ª + 2ª ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.0760	0.0435	0.0997	0.4066	<b>0.1758</b>	<b>0.1734</b>
Baixa renda_Proporção do FNE início do período (1ª + 2ª ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.2548	0.0014	0.2066	0.4260	<b>0.4613</b>	<b>0.1019</b>
Estagnada_Proporção do FNE início do período (1ª + 2ª ano) em relação ao PIB do início de cada período	-0.0369	0.7639	-0.6012	0.1206	<b>-0.6381</b>	<b>0.1316</b>
Ln (PIB per capita no início de cada período)	-0.2251	0.0000	-0.0113	0.7082	<b>-0.2364</b>	<b>0.0000</b>
Ln (anos médios de escolaridade no início de cada período, Rais)	-0.0207	0.3191	-0.0130	0.8360	<b>-0.0337</b>	<b>0.6327</b>
Ln (densidade populacional no início de cada período)	-0.0735	0.1168	0.0362	0.7467	<b>-0.0374</b>	<b>0.7362</b>

Elaboração dos autores.

## 6.2 Resultados da avaliação do FNO por tipologia

Esta subseção discute os resultados das avaliações do FNO no nível municipal e microrregional, mensurando seus efeitos pelas quatro tipologias da PNDR. Para cada uma das escalas geográficas analisadas, inicialmente, são examinados os resultados das regressões

em painel padrão e, em seguida, as avaliações com dados em painel espacial, o que tem a vantagem de permitir a análise dos efeitos diretos e indiretos (efeitos de vizinhança) do FNO sobre o crescimento econômico (LeSage e Pace, 2009).

### 6.2.1 Escala municipal: FNO

Na tabela 13 são apresentados os resultados das avaliações do FNO em nível municipal, utilizando-se regressão em painel padrão – sem levar consideração a possibilidade de interações espaciais. Inicialmente, na coluna 1 está apresentado o resultado da estimação, considerando-se os efeitos fixos das unidades espaciais (municípios), e a coluna 2 apresenta os resultados da estimação, considerando os efeitos fixos de espaço e de tempo. As estimações em painel de efeitos fixos (de espaço e de tempo) tendem a minimizar problemas de variáveis omitidas, o que permite analisar com maior confiança e robustez os efeitos do FNO sobre o crescimento econômico dos municípios. Como é possível observar na coluna 1, quando não se leva em consideração o efeito do tempo sobre as variáveis, apenas o coeficiente da variável de interação da tipologia *dinâmica* e a proporção do FNO em relação ao PIB apresenta-se positivo e estatisticamente significativo sobre o crescimento anual do PIB municipal. Quando, além dos efeitos fixos das unidades espaciais, são considerados os efeitos fixos do tempo, observa-se uma redução da magnitude deste coeficiente. Especificamente, o efeito é de um crescimento de aproximadamente 0,09% no PIB para os municípios pertencentes à tipologia *dinâmica* quando houver um aumento de 1 p.p. na proporção do FNO/PIB destes municípios. Se não se considera o efeito do tempo, este efeito é superestimado para 0,11%, o que poderia levar a uma avaliação equivocada da política. Adicionalmente, ainda observando a coluna 2, os municípios das demais tipologias apresentaram este efeito da relação FNO/PIB sobre o crescimento do PIB *per capita* não significantes. Ou seja, para os municípios pertencente às tipologias *alta renda*, *estagnada* e *baixa renda*, o FNO parece não surtir efeito sobre o crescimento desses municípios. Este resultado reflete o baixo potencial do FNO como redutor das desigualdades regionais se se tiver em vista que as áreas dinâmicas são minorias no território da região Norte. Entretanto, mostra uma evidência de que regiões com rendimentos médios e baixos, mas com dinâmica econômica significativa, demonstram uma reação positiva à política.

Seguindo na análise dos resultados apresentados na tabela 13, nas colunas 3 e 4 é feita uma análise semelhante às colunas 1 e 2, entretanto, agora como variável

independente tem-se a proporção do FNO acumulado por dois anos sobre o PIB do período-base. O que se observa é que, além dos municípios dinâmicos, os municípios de alta renda apresentam o coeficiente positivo e estatisticamente significativo para a relação FNO/PIB. Os municípios de alta renda apresentaram o coeficiente cerca de duas vezes maior que os municípios dinâmicos. Este resultado, apesar de importante no que se refere à redução da desigualdade entre as macrorregiões, traz evidências não muito favoráveis à redução dessa desigualdade no âmbito intrarregional já que essas áreas consideradas de alta renda são escassas nessa região.

TABELA 13  
Resultado dos efeitos do FNO sobre o crescimento médio anual do PIB *per capita* no nível municipal – método painel de efeitos fixos

Método de estimação	Variável dependente = taxa de crescimento anual média do PIB <i>per capita</i>				
	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos	
	(1)	(2)	(3)	(4)	
Alta renda_Proporção do FNO início do período (1 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.0866 (0.5902)	-0.0115 (0.9406)	Alta renda_Proporção do FNO início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.2020* (0.0520)	0.1898* (0.0566)
Dinâmica_Proporção do FNO início do período (1 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.1115** (0.0147)	0.0891** (0.0419)	Dinâmica_Proporção do FNO início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.1167*** (0.0017)	0.0981*** (0.0058)
Baixa renda_Proporção do FNO início do período (1 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.0721 (0.1582)	0.0509 (0.2987)	Baixa renda_Proporção do FNO início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.0267 (0.1539)	0.0194 (0.2795)
Estagnada_Proporção do FNO início do período (1 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	-0.0077 (0.5416)	-0.0064 (0.5952)	Estagnada_Proporção do FNO início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	-0.0041 (0.7329)	-0.0064 (0.5835)
Ln (PIB <i>per capita</i> no início de cada período)	-0.2100*** (0.0000)	-0.2711*** (0.0000)	Ln (PIB <i>per capita</i> no início de cada período)	-0.2087*** (0.0000)	-0.2696*** (0.0000)
Ln (anos médios de escolaridade no início de cada período, Rais)	0.0418*** (0.0015)	-0.0171 (0.2117)	Ln (anos médios de escolaridade no início de cada período, Rais)	0.0439*** (0.0008)	-0.0150 (0.2722)
Ln (densidade populacional no início de cada período)	0.0459* (0.0690)	-0.1205*** (0.0000)	Ln (densidade populacional no início de cada período)	0.0412 (0.1019)	-0.1234*** (0.0000)
Efeitos fixos	Sim	Sim	Efeitos fixos	Sim	Sim
Dummy de tempo	Não	Sim	Dummy de tempo	Não	Sim
Número de observações (municípios)	1.347	1.347		1.347	1.347
R2 ajustado	0.253	0.3037		0.257	0.3074

Elaboração dos autores.

Notas: \* Significância em 10%.

\*\* Significância em 5%.

\*\*\* Significância em 1%.

Obs.: P-valor entre parênteses.



Seguindo o procedimento supracitado para a verificação da interação espacial entre os municípios, com a variável explanatória incluindo o FNO acumulado por dois anos sobre o PIB do período-base (coluna 4 da tabela 13), o modelo espacial escolhido foi o SDM, no qual os resultados da estimação estão presentes na tabela 2.A do apêndice. A estimação dos efeitos diretos, indiretos e totais das variáveis explanatórias sobre o crescimento do PIB das microrregiões está resumido na tabela 14. Como é possível observar, apenas o efeito direto da proporção FNO/PIB para os municípios da tipologia *dinâmica* apresenta sinal positivo e significativo a 5%. Especificamente, nas microrregiões dinâmicas um aumento de 10% na proporção FNO/PIB está relacionado a um aumento de 0,096% no crescimento do PIB desses municípios. O efeito indireto da relação FNO/PIB para os municípios de todas as tipologias não apresentaram coeficiente estatisticamente significativo, indicando que para esta variável não há efeito *spillover* sobre o crescimento do PIB *per capita* dos municípios vizinhos. Este resultado pode ser reflexo da baixa interação espacial entre os investimentos realizados nos municípios desta região e, se se extravasar essa interpretação, pode ser a caracterização de uma baixa interação econômica entre as localidades que a compõe.

TABELA 14

**Resultado dos efeitos do FNO sobre o crescimento médio anual do PIB *per capita* no nível municipal – modelo espacial, efeitos diretos e indiretos**

	Efeito direto		Efeito indireto		Efeito total	
	Coefficiente	P-valor	Coefficiente	P-valor	Coefficiente	P-valor
Alta renda_Proporção do FNO início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.1861	0.1235	0.0054	0.9885	<b>0.1914</b>	<b>0.6541</b>
Dinâmica_Proporção do FNO início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.0960	0.0208	0.0884	0.5578	<b>0.1844</b>	<b>0.2610</b>
Baixa renda_Proporção do FNO início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.0168	0.4203	-0.0345	0.5095	<b>-0.0177</b>	<b>0.7763</b>
Estagnada_Proporção do FNO início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	-0.0063	0.6569	0.0296	0.5577	<b>0.0233</b>	<b>0.6712</b>
Ln (PIB <i>per capita</i> no início de cada período)	-0.2797	0.0000	0.0233	0.4718	<b>-0.2564</b>	<b>0.0000</b>
Ln (anos médios de escolaridade no início de cada período, Rais)	-0.0153	0.3591	0.0261	0.5938	<b>0.0108</b>	<b>0.8387</b>
Ln (densidade populacional no início de cada período)	-0.0679	0.0753	-0.2073	0.0112	<b>-0.2752</b>	<b>0.0009</b>

Elaboração dos autores.

### 6.2.2 Escala microrregional: FNO

Nesta subseção são analisados os resultados dos efeitos econômicos do FNO utilizando a escala microrregional.<sup>8</sup> Foram estimadas as mesmas regressões constantes das tabelas 13 e 14, entretanto, os dados foram agregados para o nível das microrregiões. Na tabela 15, a coluna 1 está apresentando o resultado da estimação, considerando-se os efeitos fixos das unidades espaciais (municípios), a coluna 2 apresenta os resultados da estimação, considerando os efeitos fixos de espaço e de tempo, e nas colunas (3) e (4) são realizadas análises semelhantes às colunas 1 e 2, entretanto, agora como variável dependente, tem-se a proporção do FNO acumulado por dois anos sobre o PIB do período-base.

Como é possível observar na tabela 15, nenhuma das variáveis de interação entre a classificação por tipologia e a proporção dos fundos sobre o PIB das microrregiões apresentou coeficiente estatisticamente significativo. De fato, os resultados são qualitativamente distinto em relação aos obtidos para o nível municipal, variável referente ao percentual dos fundos das regiões dinâmicas não apresentam efeito sobre o crescimento do PIB *per capita* destas refletindo, possivelmente, a heterogeneidade presente dentro das microrregiões cobertas por esse fundo.

TABELA 15  
**Resultado dos efeitos do FNO sobre o crescimento médio anual do PIB *per capita* no nível microrregional – método painel de efeitos fixos**

Método de estimação	Variável dependente = taxa de crescimento anual média do PIB <i>per capita</i>			
	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos
	(1)	(2)	(3)	(4)
Alta renda_Proporção do FNO início do período (1 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	-0.2702 (0.9236)	-1.5367 (0.5688)	Alta renda_Proporção do FNO início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período 1.1622 (0.5803)	-0.0410 (0.9838)
Dinâmica_Proporção do FNO início do período (1 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.1667 (0.3887)	0.0866 (0.6388)	Dinâmica_Proporção do FNO início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período -0.0072 (0.9627)	-0.0200 (0.8920)
Baixa renda_Proporção do FNO início do período (1 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	-0.0563 (0.9280)	-0.0110 (0.9851)	Baixa renda_Proporção do FNO início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período 0.0566 (0.5596)	0.0189 (0.8378)

(Continua)

8. Diferentemente dos demais fundos, para o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), as tipologias são definidas pela PNDR apenas no nível municipal. Para lidar com esta questão, no momento da agregação dos dados as tipologias para as microrregiões foram definidas a partir da tipologia do maior percentual da população da microrregião. Por exemplo, se em uma determinada microrregião 80% da população vivia em municípios da tipologia dinâmica, adotou-se, então, esta tipologia para esta microrregião.

(Continuação)

Método de estimação	Variável dependente = taxa de crescimento anual média do PIB <i>per capita</i>				
	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos	
	(1)	(2)	(3)	(4)	
Estagnada_Proporção do FNO início do período (1º ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.2387 (0.1945)	0.2021 (0.2494)	Estagnada_Proporção do FNO início do período (1ª + 2ª ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.1598 (0.2755)	0.1439 (0.3017)
Ln (PIB <i>per capita</i> no início de cada período)	-0.1832*** (0.0000)	-0.2306*** (0.0000)	Ln (PIB <i>per capita</i> no início de cada período)	-0.1809*** (0.0000)	-0.2295*** (0.0000)
Ln (anos médios de escolaridade no início de cada período, Rais)	0.0507 (0.1221)	-0.0413 (0.2697)	Ln (anos médios de escolaridade no início de cada período, Rais)	0.0463 (0.1565)	-0.0446 (0.2321)
Ln (densidade populacional no início de cada período)	0.1305*** (0.0050)	-0.0021 (0.9683)	Ln (densidade populacional no início de cada período)	0.1392*** (0.0027)	0.0054 (0.9184)
Efeitos fixos	Sim	Sim	Efeitos fixos	Sim	Sim
Dummy de tempo	Não	Sim	Dummy de tempo	Não	Sim
Número de observações (microrregiões)	192	192		192	192
R2 ajustado	0.3676	0.4244		0.3653	0.4221

Elaboração dos autores.

Notas: \* Significância em 10%.

\*\* Significância em 5%.

\*\*\* Significância em 1%.

Obs.: P-valor entre parênteses.

Seguindo o procedimento supracitado para a verificação da interação espacial entre os municípios, com a variável explanatória incluindo o FNO acumulado por dois anos sobre o PIB do período-base (coluna 4 da tabela 15), o modelo espacial escolhido foi o SDM, no qual os resultados da estimação estão presentes na tabela 2.A do apêndice. A estimação dos efeitos diretos, indiretos e totais das variáveis explanatórias sobre o crescimento do PIB das microrregiões está resumido na tabela 16. Como é possível observar, nenhuma das variáveis de interação entre a classificação por tipologia e a proporção dos fundos sobre o PIB das microrregiões apresentou efeito marginal estatisticamente significativo quando estimamos o modelo SDM. Este resultado pode ser entendido como uma consequência da ausência de efeitos indiretos significantes na escala municipal, quando se aumenta o grau de agregação, há uma tendência de redução da magnitude e significância dos *spillovers* espaciais (Boarnet, Chalermpong e Geho, 2005). Ou seja, se não há interação espacial em um nível mais desagregado, dificilmente haverá em um nível mais agregado.

TABELA 16

**Resultado dos efeitos do FNO sobre o crescimento médio anual do PIB *per capita* no nível microrregional – modelo espacial, efeitos diretos e indiretos**

	Efeito direto		Efeito indireto		Efeito total	
	Coefficiente	P-valor	Coefficiente	P-valor	Coefficiente	P-valor
Alta renda_Proporção do FNO início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	-1.3768	0.6618	-3.7778	0.5729	-5.1546	0.5261
Dinâmica_Proporção do FNO início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.0294	0.8905	0.4261	0.3061	0.4555	0.3537
Baixa renda_Proporção do FNO início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	-0.1465	0.8304	1.4446	0.4190	1.2981	0.5299
Estagnada_Proporção do FNO início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.2852	0.1890	0.7488	0.1424	1.0340	0.0827
Ln (PIB <i>per capita</i> no início de cada período)	-0.2447	0.0000	0.0639	0.2321	-0.1809	0.0021
Ln (anos médios de escolaridade no início de cada período, Rais)	-0.0344	0.4305	-0.2172	0.0370	-0.2516	0.0298
Ln (densidade populacional no início de cada período)	0.0770	0.2618	-0.1313	0.3046	-0.0543	0.6533

Elaboração dos autores.

### 6.3 Resultados da avaliação do FCO por tipologia

Esta subseção discute os resultados das avaliações do FCO no nível municipal e microrregional, mensurando seus efeitos pelas quatro tipologias da PNDR. Para cada uma das escalas geográficas analisadas, inicialmente, são examinados os resultados das regressões em painel padrão e, em seguida, as avaliações com dados em painel espacial.

#### 6.3.1 Escala municipal: FCO

Na tabela 17 são apresentados os resultados das avaliações do FCO à nível municipal. Na região Centro-Oeste não há municípios classificados na tipologia *baixa renda*, portanto, não haverá informações referentes à esta tipologia nas tabelas referentes ao FCO. Como é possível observar na coluna 1, quando não se leva em consideração o efeito do tempo sobre as variáveis, os coeficientes das variáveis de interação das tipologias *alta renda* e *dinâmica* com a proporção do FCO em relação ao PIB apresenta-se positivo e estatisticamente significativo sobre o crescimento anual do PIB municipal. Especificamente, o efeito é de um crescimento de aproximadamente 0,10% e 0,29% no PIB *per capita* para os municípios pertencentes às tipologias *alta renda* e *dinâmica*, respectivamente, quando houver um aumento de 1 p.p. na proporção do FCO/PIB destes

municípios. Quando, além do efeitos fixos das unidades espaciais, são considerados os efeitos fixos do tempo, observa-se que estes coeficientes deixam de ser significantes. Ou seja, os efeitos positivos relacionados ao FCO nestas duas tipologias são decorrentes do fator tempo sobre esta região.

Seguindo na análise dos resultados apresentados na tabela 17, nas colunas 3 e 4 é realizada uma análise que tem como variável independente a proporção do FCO acumulado por dois anos sobre o PIB do período-base. Observa-se na coluna 3 que os municípios de alta renda apresentam o coeficiente positivo e estatisticamente significativo para a relação FCO/PIB. Entretanto, quando são considerados os efeitos fixos do espaço e do tempo, o coeficiente da relação FCO/PIB dos municípios de alta renda sofre uma redução de 60%. Especificamente, o efeito é de um crescimento de aproximadamente 0,05% no PIB *per capita* para os municípios pertencentes à tipologia *alta renda*, respectivamente, quando houver um aumento de 1 p.p. na proporção do FCO/PIB destes municípios. Na região Centro-Oeste, 46% dos municípios estão classificados nesta tipologia, conseqüentemente, este resultado tem como evidência o desempenho do FCO como redutor da desigualdade regional ao contribuir para a melhoria dos índices de crescimento de uma área expressiva da região. Já em relação à redução da desigualdade intrarregional, esta evidência se mostra desfavorável ao fundo, dado que justamente as áreas que apresentaram os maiores PIB *per capita* de acordo com a PNDR estão obtendo os melhores resultados da política em termos de crescimento. Adicionalmente, observa-se um comportamento não esperado da variável FCO/PIB referente aos municípios da tipologia *estagnada* quando o coeficiente apresenta um valor negativo e estatisticamente significativo.

TABELA 17  
Resultado dos efeitos do FCO sobre o crescimento médio anual do PIB *per capita* no nível municipal – método painel de efeitos fixos

Método de estimação	Variável dependente = taxa de crescimento anual média do PIB <i>per capita</i>			
	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos
	(1)	(2)	(3)	(4)
Alta renda_Proporção do FCO início do período (1º ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.1068** (0.0150)	0.0457 (0.2716)	Alta renda_Proporção do FCO início do período (1ª + 2ª ano) em relação ao PIB do início de cada período 0.1321*** (0.0000)	0.0517* (0.0980)
Dinâmica_Proporção do FCO início do período (1º ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.2910*** (0.0011)	0.0890 (0.2983)	Dinâmica_Proporção do FCO início do período (1ª + 2ª ano) em relação ao PIB do início de cada período 0.0544 (0.1316)	-0.0190 (0.5788)

(Continua)

(Continuação)

Método de estimação	Variável dependente = taxa de crescimento anual média do PIB <i>per capita</i>			
	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos
	(1)	(2)	(3)	(4)
Baixa renda_Proporção do FCO início do período (1º ano) em relação ao PIB do início de cada período	-	-	Baixa renda_Proporção do FCO início do período (1º + 2º ano) em relação ao PIB do início de cada período	-
	-	-		-
Estagnada_Proporção do FCO início do período (1º ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.0579	-0.0326	Estagnada_Proporção do FCO início do período (1º + 2º ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.0187
	(0.1257)	(0.3709)		(0.3783)
Ln (PIB <i>per capita</i> no início de cada período)	-0.2090***	-0.2188***	Ln (PIB <i>per capita</i> no início de cada período)	-0.2054***
	(0.0000)	(0.0000)		(0.0000)
Ln (anos médios de escolaridade no início de cada período, Rais)	0.1318***	0.0103	Ln (anos médios de escolaridade no início de cada período, Rais)	0.1247***
	(0.0015)	(0.6049)		(0.0000)
Ln (densidade populacional no início de cada período)	0.0430	-0.0632**	Ln (densidade populacional no início de cada período)	0.0413
	(0.1175)	(0.0231)		(0.1328)
Efeitos fixos	Sim	Sim	Efeitos fixos	Sim
Dummy de tempo	Não	Sim	Dummy de tempo	Não
Número de observações (municípios)	1.338	1.338		1.338
R2 ajustado	0.2574	0.2257		0.2287

Elaboração dos autores.

Notas: \* Significância em 10%.

\*\* Significância em 5%.

\*\*\* Significância em 1%.

Obs.: P-valor entre parênteses.

Em relação à verificação da interação espacial entre os municípios, com a variável explanatória incluindo o FCO acumulado por dois anos sobre o PIB do período-base (coluna 4 da tabela 17) o modelo espacial escolhido foi o SDM, no qual os resultados da estimação estão presentes na tabela 3.A do apêndice. A tabela 18 apresenta a estimação dos efeitos diretos, indiretos e totais das variáveis explanatórias sobre o crescimento do PIB dos municípios. Como é possível observar, nenhuma das variáveis de interação entre a classificação por tipologia e a proporção dos fundos sobre o Produto Interno Bruto das microrregiões apresentou efeito marginal estatisticamente significativo quando estimamos o modelo SDM. Assim como ocorreu para o FNO, esse resultado pode estar refletindo a baixa interação econômica entre os municípios da região.

TABELA 18

**Resultado dos efeitos do FCO sobre o crescimento médio anual do PIB *per capita* no nível municipal – modelo espacial, efeitos diretos e indiretos**

	Efeito direto		Efeito		Efeito total	
	Coefficiente	P-valor	Coefficiente	P-valor	Coefficiente	P-valor
Alta renda_Proporção do FCO início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.0443	0.2293	0.0674	0.5850	0.1117	-0.2404
Dinâmica_Proporção do FCO início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	-0.0214	0.5936	0.1933	0.1493	0.1719	0.1479
Baixa renda_Proporção do FCO início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	-	-	-	-	-	-
Estagnada_Proporção do FCO início do período (1 <sup>a</sup> + 2 <sup>a</sup> ano) em relação ao PIB do início de cada período	-0.0291	0.2588	0.0172	0.8361	-0.0119	0.0630
Ln (PIB <i>per capita</i> no início de cada período)	-0.2202	0.0000	-0.0201	0.6069	-0.2421	0.0000
Ln (anos médios de escolaridade no início de cada período, Rais)	0.0125	0.6095	0.1355	0.1223	0.1458	0.1384
Ln (densidade populacional no início de cada período)	-0.1158	0.0013	0.1788	0.0725	0.0545	0.5436

Elaboração dos autores.

## 6.3.2 Escala microrregional: FCO

Nesta subseção são analisados os resultados dos efeitos econômicos do FCO utilizando a escala microrregional. Foram estimadas as mesmas regressões constantes das tabelas 17 e 18, entretanto, os dados foram agregados para o nível das microrregiões. Na tabela 19, a coluna 1 está apresentado o resultado da estimação considerando-se os efeitos fixos das unidades espaciais (microrregiões), a coluna 2 apresenta os resultados da estimação, considerando os efeitos fixos de espaço e de tempo, e nas colunas 3 e 4 são realizadas análises semelhantes às colunas 1 e 2, entretanto, agora como variável dependente tem-se a proporção do FCO acumulado por dois anos sobre o PIB do período-base.

Como é possível observar na tabela 19, exceto pelos municípios classificados na tipologia *dinâmica* utilizando o FCO acumulado, nenhuma das variáveis de interação entre a classificação por tipologia e a proporção dos fundos sobre o PIB das microrregiões apresentou coeficiente estatisticamente significativo. Quando se considera os efeitos fixos de espaço e de tempo, coluna 4, a relação FCO/PIB das microrregiões dinâmicas deixa de ter o coeficiente estatisticamente significativo. De fato, os resultados são qualitativamente distintos em relação aos obtidos para o nível municipal, variável referente ao percentual dos fundos das regiões dinâmicas não apresentam efeito sobre o crescimento do PIB *per capita* destas.

TABELA 19

**Resultado dos efeitos do FCO sobre o crescimento médio anual do PIB *per capita* no nível microrregional – método painel de efeitos fixos**

Método de estimação	Variável dependente = taxa de crescimento anual média do PIB <i>per capita</i>			
	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos
	(1)	(2)	(3)	(4)
Alta renda_Proporção do FCO início do período (1º ano) em relação ao PIB do início de cada período	-0.6667 (0.2554)	-1.1398 (0.0355)	Alta renda_Proporção do FNO início do período (1º + 2º ano) em relação ao PIB do início de cada período 0.1458 (0.4828)	-0.1626 (0.4178)
Dinâmica_Proporção do FCO início do período (1º ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.1498 (0.4783)	-0.1161 (0.5512)	Dinâmica_Proporção do FNO início do período (1º + 2º ano) em relação ao PIB do início de cada período 0.2225** (0.0112)	0.0685 (0.4216)
Baixa renda_Proporção do FCO início do período (1º ano) em relação ao PIB do início de cada período	-	-	Baixa renda_Proporção do FNO início do período (1º + 2º ano) em relação ao PIB do início de cada período -	-
Estagnada_Proporção do FCO início do período (1º ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.0198 (0.9329)	-0.1161 (0.5856)	Estagnada_Proporção do FNO início do período (1º + 2º ano) em relação ao PIB do início de cada período 0.0901 (0.4153)	-0.0556 (0.5978)
Ln (PIB <i>per capita</i> no início de cada período)	-0.2526*** (0.0000)	-0.2595*** (0.0000)	Ln (PIB <i>per capita</i> no início de cada período) -0.2502*** (0.0000)	-0.2589*** (0.0000)
Ln (anos médios de escolaridade no início de cada período, Rais)	0.2313*** (0.0000)	0.0197 (0.6955)	Ln (anos médios de escolaridade no início de cada período, Rais) 0.1960*** (0.0000)	0.0203 (0.6886)
Ln (densidade populacional no início de cada período)	-0.0079 (0.7771)	-0.0657** (0.0155)	Ln (densidade populacional no início de cada período) -0.0008 (0.9752)	-0.0571** (0.0395)
Efeitos fixos	Sim	Sim	Efeitos fixos	Sim
Dummy de tempo	Não	Sim	Dummy de tempo	Não
Número de observações (microrregiões)	156	156		156
R2 ajustado	0.7235	0.6605		0.7321

Elaboração dos autores.

Notas: \* Significância em 10%.

\*\* Significância em 5%.

\*\*\* Significância em 1%.

Obs.: P-valor entre parênteses.

Seguindo o procedimento supracitado para a verificação da interação espacial entre as microrregiões, com a variável explanatória incluindo o FCO acumulado por dois anos sobre o PIB do período-base (coluna 4 da tabela 19), o modelo espacial escolhido por precaução, devido a fraca evidência foi o SDM, no qual os resultados da estimação estão presentes na tabela 3.A do apêndice. A estimação dos efeitos diretos, indiretos e totais das



variáveis explanatórias sobre o crescimento do PIB dos municípios está resumido na tabela 20. Bem como ocorreu para o nível municipal e sendo uma consequência disto, o efeito indireto das variáveis aparecem como estatisticamente não significantes.

TABELA 20  
**Resultado dos efeitos do FCO sobre o crescimento médio anual do PIB *per capita* no nível microrregional – modelo espacial, efeitos diretos e indiretos**

	Efeito direto		Efeito indireto		Efeito total	
	Coefficiente	P-valor	Coefficiente	P-valor	Coefficiente	P-valor
Alta renda_Proporção do FCO início do período (1ª + 2ª ano) em relação ao PIB do início de cada período	-0.1758	-0.711	-0.2402	0.6972	<b>-0.4161</b>	<b>0.5275</b>
Dinâmica_Proporção do FCO início do período (1ª + 2ª ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.1050	1.001	-0.5964	0.1086	<b>-0.4914</b>	<b>0.2212</b>
Baixa renda_Proporção do FCO início do período (1ª + 2ª ano) em relação ao PIB do início de cada período	-	-	-	-	-	-
Estagnada_Proporção do FCO início do período (1ª + 2ª ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.0158	0.1125	0.0973	0.7809	<b>0.1131</b>	<b>0.7525</b>
Ln (PIB <i>per capita</i> no início de cada período)	-0.2520	0.0000	0.0180	0.7619	<b>-0.2339</b>	<b>0.0005</b>
Ln (anos médios de escolaridade no início de cada período, Rais)	0.0036	0.9525	0.2910	0.1458	<b>0.2946</b>	<b>0.1741</b>
Ln (densidade populacional no início de cada período)	-0.0260	0.5137	0.0330	0.7994	<b>0.0069</b>	<b>0.9643</b>

Elaboração dos autores.

## 7 CONCLUSÕES

Este estudo teve o objetivo de avaliar a relação entre os fundos constitucionais de financiamento (FNE, FNO e FCO) e o crescimento do PIB *per capita* entre 1999 a 2011 dos municípios e das microrregiões da área coberta por estes fundos. Além da abordagem multiescalar, este trabalho traz para a literatura disponível três contribuições: *i*) utilização de um período mais longo na análise; *ii*) possibilidade de interação espacial entre as unidades observacionais; e *iii*) consideração da heterogeneidade institucionalizada pela PNDR por meio das tipologias definidas pela política.

Foram utilizados como métodos de avaliação modelos de dados em painel com efeitos fixos em que é possível incluir tanto as características observáveis quanto as não observáveis invariantes no tempo – por exemplo, as características institucionais, se forem consideradas relativamente constantes durante o período analisado. Além disso, avaliou-se, pela primeira vez e com dados recentes, o desempenho dos fundos, utilizando-se uma abordagem espacial completa, onde, além da verificação da dependência espacial,

também verificou-se os efeitos marginais diretos e os indiretos que os fundos obtidos por uma localidade venham a desempenhar sobre os seus vizinhos. Adicionalmente, ambas as abordagens (não espacial e espacial) levaram em conta a tipologia nas quais os municípios ou microrregiões são classificados pela PNDR.

Os resultados das estimações dos modelos em painel de efeitos fixos mostraram que os recursos do FNE apresentaram, para algumas tipologias, efeitos positivos sobre o crescimento do PIB *per capita* em nível municipal e microrregional. Os coeficientes significativos e positivos, na maioria das estimativas, para os municípios pertencentes às tipologias *dinâmica* e *baixa renda*, que são frequentes na região Nordeste, reforçam a evidência do papel exercido pelo FNE sobre a redução das desigualdades aos níveis macrorregional e intrarregional. Na averiguação da dependência espacial, constatou-se que esta deve ser levada em conta no estudo do impacto do FNE. Na escala municipal, por exemplo, os resultados trazem a evidência de que os municípios da tipologia *dinâmica* têm sua proporção FNE(acumulado)/PIB exercendo uma relação positiva com o crescimento do PIB *per capita* dos vizinhos. Esta é uma evidência nova, que não vinha sendo levada em conta na literatura e provavelmente pode trazer consequências importantes para a reformulações futuras da política. Além disso, este resultado traz uma importante evidência de que o FNE nestes municípios, de certa forma, está contribuindo não só para o seu crescimento, mas também para o crescimento dos municípios vizinhos, ambos efeitos corroboram o papel da política como redutor da desigualdade econômica na região.

Em relação ao FNO, os resultados das estimações dos modelos em painel de efeitos fixos mostraram que os recursos do FNO apresentaram, para a tipologia *dinâmica* e, em menor medida (em termos de significância estatística), para a tipologia *alta renda* efeitos positivos sobre o crescimento do PIB *per capita* em nível municipal. Este resultado, apesar de importante no que se refere a redução da desigualdade entre as macrorregiões, traz evidências contrárias à redução dessa desigualdade no âmbito intrarregional já que estas áreas consideradas de alta renda são escassas nessa região. Para a escala microrregional, os resultados não trazem evidências de efeitos estatisticamente significativos dos empréstimos do FNO. Na averiguação da dependência espacial, no entanto, constatou-se que apenas as variáveis de controle exerceram papel estatisticamente significante sobre o crescimento do PIB *per capita* da vizinhança. O que não deixa de ser uma evidência importante, haja vista que a ausência dessas variáveis defasadas espacialmente pode levar ao problema de

viés nas estimações por omissão de variáveis. Este resultado, como foi explicado durante o texto, pode ser resultado da baixa interação econômica entre as localidades dessa região, pelo menos no que se refere à relação entre o FNO e o crescimento econômico.

No que diz respeito ao FCO, os resultados das estimações dos modelos em painel não espacial mostraram que os recursos apresentam, para a tipologia *alta renda*, efeito positivo sobre o crescimento do PIB *per capita* em nível municipal. Haja vista que na região Centro-Oeste 46% dos municípios estão classificados como alta renda, este resultado tem como evidência o desempenho do FCO como um possível redutor da desigualdade regional ao contribuir para a melhoria do índices de crescimento da região como um todo. Já em relação à redução da desigualdade intrarregional, esta evidência se mostra desfavorável ao fundo, dado que justamente as áreas que apresentaram os maiores PIB *per capita* de acordo com a PNDR estão obtendo os melhores resultados da política em termos de crescimento. Para a escala microrregional, assim como o FNO, os resultados não trazem evidências de efeitos estatisticamente significativos dos empréstimos do FCO. Na averiguação da dependência espacial, no entanto, constatou-se que apenas a densidade populacional utilizada como variável de controle apresentou efeito marginal estatisticamente significante sobre o crescimento do PIB *per capita* da vizinhança no nível municipal.

Em relação às sugestões de avanços em pesquisas futuras, apesar da heterogeneidade institucionalizada pela própria PNDR ter sido considerada por meio do uso das tipologias, uma análise mais cuidadosa da heterogeneidade pode levada em diante, como em Soares *et al.* (2014), e um exame espacialmente mais cuidadoso desse tipo de heterogeneidade com a utilização das tipologias da PNDR pode ser levado em consideração. Especificamente, será interessante conhecer como cada tipologia se relaciona espacialmente com as demais, por exemplo, quais seriam os efeitos que os fundos constitucionais de financiamentos nos municípios ou microrregiões de alta renda desempenham sobre os seus vizinhos dinâmicos ou estagnados. Além disso, segure-se a utilização de setores de produção conjuntamente com a abordagem espacial. Por fim, a investigação dos mecanismos pelos quais os efeitos indiretos agem seria de extrema importância para o entendimento de como se dá a interação espacial entre as localidades no que se refere aos fundos constitucionais e, principalmente, como este comportamento pode ser utilizado a favor dos formuladores da política.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA JUNIOR, M.; RESENDE, G. M.; SILVA, A. M. Distribuição espacial dos fundos constitucionais de financiamento do Nordeste, Norte e Centro-Oeste. **Revista de Economia**, v. 33, n. 2, p. 115-137, 2007.
- ÁVILA, R. P.; MONASTÉRIO, L. M. MAUP e a análise espacial: um estudo de caso para o Rio Grande do Sul. **Análise econômica**, Rio Grande do Sul, n. 26, p. 239-265, 2008.
- BALTAGI B. H. *et al.* **Testing for serial correlation, spatial autocorrelation and random effects using panel data**. Texas: Texa A&M University, College Station, 2006.
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Política Nacional de Desenvolvimento Regional**. Brasília: SDR, 2012.
- BOARNET, M. G.; CHALERMPOONG, S.; GEHO, E. **Specification issues in models of population and employment growth**. 2005. (Papers in Regional Science, n. 84).
- BRIANT, A.; COMBES, P. P.; LAFOURCADE, M. Dots to boxes: do the size and shape of spatial units jeopardize economic geography estimations? **Journal of Urban Economics**, v. 67, p. 287-302, 2010.
- CARVALHO, A. X. Y.; LALL, S. V.; TIMMINS, C. Decisão locacional de novos estabelecimentos e o papel dos fundos constitucionais de financiamento. *In*: CARVALHO, A. *et al.* **Ensaio de economia regional e urbana**. Brasília: Ipea, 2008.
- CHESHIRE, P.; HAY, D. G. **Urban problems in Western Europe: an economic analysis**. London: Unwin Hyman, 1989.
- CINTRA, M. A. **Fundos constitucionais de financiamento (do Norte, do Nordeste e do Centro-Oeste)**. Campinas: Editora Unicamp, 2007. (Relatório de Pesquisa).
- CRAVO, T.; RESENDE, G. M.; CARVALHO, A. The impact of brazilian regional development funds on regional economic growth: a spatial panel approach. *In*: ERSACONGRESS, 54<sup>th</sup>, 2014, Saint Petersburg, Russia. **Anais...** Saint Petersburg: Aug. 2014.
- DEBARSY, N.; ERTUR, C. Testing for spatial autocorrelation in a fixed effects panel data model. **Regional Science and Urban Economics**, 2011.
- ELHORST, J. P. Specification and Estimation of Spatial Panel Data Models. **International Regional Science Review**, v. 26, 2003.
- \_\_\_\_\_. Unconditional maximum likelihood estimation of linear and log-linear dynamic models for spatial panels. **Geographical Analysis**, v. 37, p. 85-106, 2005.
- \_\_\_\_\_. Spatial panel data models. *In*: FISCHER, M. M.; GETIS, A. (Eds.). **Handbook of applied spatial analysis**. Berlin: Springer, 2010. p. 377-407.

- \_\_\_\_\_. Spatial panel models. **Seminars**, The University of York, 2011.
- \_\_\_\_\_. Dynamic spatial panels: models, methods and inferences. **Journal of Geographical Systems**, v. 14, p. 5-28, 2012.
- ERTUR C., LE GALLO J. **Regional growth and convergence**: heterogenous reaction versus interaction in spatial econometric approaches. Working papers, hal-00463274, 2008.
- ERTUR, C.; LE GALLO, J.; BAUMONT, C. The european regional convergence process, 1980-1995: Do spatial regimes and spatial dependence matter? **International Regional Science Review**, v. 29, n. 1, p. 3-34, 2006.
- FERREIRA, M. N. C.; MENDES, F. A. T. Impactos dos fundo constitucional de financiamento do Norte (FNO) sobre a agricultura paraense no período de 1990 a 1999. **Movendo Ideias**, Belém, v. 8, n. 13, p.59-76, 2003.
- GALEANO, E. A. V.; FEIJÓ, C. Crédito e crescimento econômico: evidências a partir de um painel de dados regionais para a economia brasileira. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 43, p. 201-219, 2012.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema de contas regionais referência 2010**: produto interno bruto dos municípios 1999-2010. Brasília: IBGE, 2012. Disponível em: <<http://goo.gl/8Bd5Bz>>.
- ISLAM, N. Growth empirics: a panel data approach. **Quarterly Journal of Economics**, v. 110, n. 4, p. 1127-1170, 1995.
- \_\_\_\_\_. What have we learnt from the convergence debate? **Journal of Economic Surveys**, v. 17, p. 309-362, 2003.
- LALL, S. V.; SHALIZI, Z. Location and growth in the Brazilian Northeast. **Journal of Regional Science**, v. 43, p. 663-681, 2003.
- LEE, L.F.; YU, J. A spatial dynamic panel data model with both time and individual fixed effects. **Econometric Theory**, v. 26, p. 564-597, 2010.
- LESAGE, J. P.; PACE, R. K. **Introduction to Spatial Econometrics**. CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2009.
- MACEDO, F. C.; MATTOS, E. N. O papel dos fundos constitucionais de financiamento no desenvolvimento regional brasileiro. **Ensaios FEE**, v. 29, n. 2, p. 355-384, 2008.
- MENON, C. The bright side of MAUP: defining new measures of industrial agglomeration. **Papers in Regional Science**, v. 91, n. 1, p. 3-28, 2012.
- MONTEIRO, J. A. B. **Avaliação da utilização dos recursos do fundo constitucional de financiamento do Norte no estado de Roraima**. 2011. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

OLIVEIRA, H. C.; DOMINGUES, E. P. Considerações sobre o impacto dos fundos constitucionais de financiamento do Norte e do Centro-Oeste na redução da desigualdade regional no Brasil. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA*, 33., 2005, Natal, Rio Grande do Norte. **Anais...** Natal, 2005.

PEIXOTO, B. *et al.* Avaliação econômica de projetos sociais. MENEZES FILHO, N. A. (Org.). **Avaliação econômica de projetos sociais**. 1. ed. São Paulo: Dinâmica Gráfica e Editora, 2012.

RESENDE, G. M. Multiple dimensions of regional economic growth: the Brazilian case, 1991-2000. **Papers in regional science**, v. 90, n. 3, p. 629-662, 2011.

\_\_\_\_\_. Measuring micro and macro-impacts of regional development policies: the case of the FNE-Industrial loans in Brazil, 2000-2006. **Regional studies**, v. 48, n. 4, p. 646-664, 2014a.

\_\_\_\_\_. **Avaliação dos impactos econômicos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste entre 2004 e 2010**. Brasília: Ipea, 2014b. (Texto para Discussão, n. 1918).

RESENDE, G. M.; CARVALHO, A. X. Y.; SAKOWSKI, P. A. M. Evaluating multiple spatial dimensions of economic growth in Brazil using spatial dynamic panel data models, 1970-2000. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA*, 2012, Porto de Galinhas. **Anais...** Porto de Galinhas: ANPEC, 2012.

RESENDE, G. M.; CRAVO, T. A. What about regions in regional science? A convergence exercise using different geographic scales of European Union. **Economics Bulletin, Access Econ**, v. 34, n. 3, p. 1381-1395, 2014.

SILVA, A. M.; RESENDE, G. M.; SILVEIRA NETO, R. Eficácia do gasto público: uma avaliação do FNE, FNO e FCO. **Estudos econômicos**, v. 39, n. 1, p. 89-125, 2009.

SOARES, R.; SOUSA, J.; PEREIRA NETO, A. Avaliação de impactos do FNE no emprego, na massa salarial e no salário médio em empreendimentos financiados. **Revista econômica do Nordeste**, v. 40, n. 1, p. 217-234, 2009.

SOARES, R. *et al.* Fondo Constitucional de Financiamento del Nordeste del Brasil: efectos diferenciados sobre el crecimiento económico de los municipios. **Revista Cepal**, n. 113, p. 183-201, 2014.

YAMAMOTO, D. Scales of regional income disparities in the USA, 1955-2003. **Journal of Economic Geography**, v. 8, p. 79-103, 2008.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANGRIST, J.; PISCHKE, J. **Mostly harmless econometrics: an empiricist's companion**. London: Princeton University Press, 2009.

ARMSTRONG, H.; TAYLOR, J. **Regional economics and policy**. Oxford: Blackwell Publishers, 2000.

BANCO DO NORDESTE. **Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE 2013)**. Programação Regional. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2013. p. 1-119.

BARRO, R. J. Government spending in a simple model of endogenous growth. **Journal of Political Economy**, v. 98, p. 103-125, 1990.

BARTIK, T.; BINGHAM, R. **Can economic development programs be evaluated?** W.E. Upjohn Institute for Employment Research, 1995. (Staff Working Papers, n. 29).

BEHRENS, K.; THISSE, J. F. Regional economics: a new economic geography perspective. **Regional science and urban economics**, v. 37, p. 457-465, 2007.

BRASIL. Lei nº 7.827, de 27 de setembro de 1989. Regulamenta o Art. 159, inciso I, alínea c, da Constituição Federal, institui o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) e o Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO), e dá outras providências. Brasília: Congresso Nacional, 1989. Disponível em: <<http://goo.gl/XZ3cgU>>.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 6.047, de 22 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Regional e da outras providências. Brasília: Congresso Nacional, 2007. Disponível em: <<http://goo.gl/Rzyc3u>>.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **Relatório Anual de Informações Sociais (Rais)**. Brasília, 2004.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **Relatório Anual de Informações Sociais (Rais)**. Brasília, 2006.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **Relatório Anual de Informações Sociais (Rais)**. Brasília, 2008.

CASELLI, F.; ESQUIVEL, G.; LEFORT, F. Reopening the convergence debate: a new look at cross country growth empirics. **Journal of Economic Growth**, v. 3, n. 1, p. 363-389, 1996.

DURLAUF, S. N.; JOHNSON, P. A.; TEMPLE, J. R. W. Growth econometrics. *In*: AGHIONA, P.; DURLAUF, S. (Ed.). **Handbook of economic growth**. Amsterdam: Elsevier, 2005.

FOTHERINGHAM A.; BUNSDEN, C.; CHARLTON M. **Quantitative geography**. London: Sage, 2000.

GREENE, W. H. **Econometric analysis**, 2003.

KHANDKER, S. R.; KOOLWAL, G. B.; SAMAD, H. A. **Handbook on impact evaluation: quantitative methods and practices**. Washington: The World Bank, 2010.



LEE, K.; PESARAN, M.; SMITH, R. Growth and convergence in multi country empirical stochastic Solow model. **Journal of Applied Econometrics**, v. 12, n. 4, p. 357-392, 1997.

\_\_\_\_\_. Growth empirics: a panel data approach: a comment. **Quarterly Journal of Economics**, v. 113, n. 1, p. 319-323, 1998.

LEE, L. F.; YU, J. A spatial dynamic panel data model with both time and individual fixed effects. *Econometric Theory*, v. 26, p. 564-597, 2010.

LEVINE, R. Finance and growth: theory and evidence. *In*: AGHION, P.; DURLAUF, S. (Eds.). **Handbook of economic growth**. 1. ed., Elsevier, 2005. v. 1, chap. 12, p. 865-934.

OPENSHAW, S.; TAYLOR, P. J. The modifiable areal unit problem. *In*: WRIGLEY, N.; BENNETT, R. (Eds.). **Quantitative geography, a British view**. London: Routledge and Kegan, 1981.

RESENDE, G. M. **Micro e macroimpactos de políticas de desenvolvimento regional: o caso dos empréstimos do FNE-Industrial no estado do Ceará**. Rio de Janeiro: Ipea, 2012. (Texto para Discussão, n. 1777).

SILVA, A. M.; RESENDE, G. M.; SILVEIRA NETO, R. Uma avaliação da eficácia do FNE no período 1995-2000. **Análise econômica**, v. 25, p. 233-261, 2007.

TEMPLE, J. The new growth evidence. **Journal of Economic Literature**, v. 37, p. 112-156, 1999.



## APÊNDICE

TABELA 1.A  
**Resultado dos impactos do FNE sobre o crescimento médio anual do PIB *per capita* no nível municipal e microregional – painel de efeitos fixos e SDM**

Explanatory Variables	Município						Explanatory Variables	Microrregião					
	Fixed Effects Panel		SDM+Fixed Effects					Fixed Effects Panel		SDM+Fixed Effects			
	Coeff	t	Coeff	t	Spatial	t		Coeff	t	Coeff	t	Spatial	t
Alta Renda*FNE/PIB	-0.0380	*	-0.0278	-0.7741			Alta Renda*FNE/PIB	-0.0075		-0.0012	-4.0197	**	
Dinâmica*FNE/PIB	0.1066	***	0.0597	***	0.1803	***	Dinâmica*FNE/PIB	0.0792	***	0.0701	*	0.0442	
Estagnada*FNE/PIB	0.0639	***	0.0633	*	-0.0806		Estagnada*FNE/PIB	-0.0498		-0.0163		-0.4362	
Baixa Renda*FNE/PIB	0.0273		0.0131		0.1004	*	Baixa Renda*FNE/PIB	0.2795	***	0.2411	***	0.0772	
ln(PIB)	-0.2937	***	-0.2902	***	0.1038	***	ln(PIB)	-0.2251	***	-0.2237	***	0.0636	**
ln(Escolaridade)	-0.0109	***	-0.0081	*	-0.0222	**	ln(Escolaridade)	-0.0287	*	-0.0195		-0.0038	
ln(Densidade)	-0.1280	***	-0.1162	***	0.0218		ln(Densidade)	-0.0683	***	-0.0735		0.0476	***
WY					0.4053	***	WY					0.3219	***
No. Obs.	5946		5946				No. Obs.	633		633			
R-squared	0.3403		0.3560				R-squared	0.5092		0.5321			
Log Likelihood	9704		10017				Log Likelihood	1596		1619			
Spatial lag, OLS model:							Spatial lag, OLS model:						
LM	573.06	***	Spatial lag, SDM model:				LM	28.44	***	Spatial lag, SDM model:			
LM(robust)	7.63	***	LR	153.72	***		LM(robust)	1.51		LR	23.80	***	
Spatial error, OLS model:							Spatial error, OLS model:						
LM	702.46	***	Spatial error, SDM model:				LM	34.86	***	Spatial error, SDM model:			
LM(robust)	137.02	***	LR	72.58	***		LM(robust)	7.93	***	LR	16.17	**	
Joint significance							Joint significance						
LR(spatial fe=0)	4366.00	***					LR(spatial fe=0)	627.98	***				
LR(time fe=0)	1384.00	***					LR(time fe=0)	174.44	***				

Elaboração dos autores.

Notas: \* Significância em 10%.

\*\* Significância em 5%.

\*\*\*Significância em 1%.

Obs.: P-valor entre parênteses.

TABELA 2.A

**Resultado dos impactos do FNO sobre o crescimento médio anual do PIB *per capita* no nível municipal e microregional – painel de efeitos fixos e SDM**

Explanatory Variables	Município					Microrregião							
	Fixed Effects Panel		SDM+Fixed Effects			Fixed Effects Panel		SDM+Fixed Effects					
	Coeff	t	Coeff	t	Spatial t	Coeff	t	Coeff	t	Spatial t			
Alta Renda*FNO/PIB	0.1898 *		0.1869		-0.0508			Alta Renda*FNO/PIB	-0.0411		0.2109		-1.6297
Dinâmica*FNO/PIB	0.0982 ***		0.0903 **		0.0357			Dinâmica*FNO/PIB	-0.0200		-0.1465		0.3849
Estagnada*FNO/PIB	-0.0064		-0.0075		0.0253			Estagnada*FNO/PIB	0.1439		0.1609		0.2853
Baixa Renda*FNO/PIB	0.0194		0.0187		-0.0290			Baixa Renda*FNO/PIB	0.0190		0.0125		0.0761
ln(PIB)	-0.2696 ***		-0.2803 ***		0.1024 ***			ln(PIB)	-0.2295 ***		-0.2468 ***		0.0967 *
ln(Escolaridade)	-0.0150		-0.0172		0.0254			ln(Escolaridade)	-0.0446		-0.0322		-0.1783 *
ln(Densidade)	-0.1234 ***		-0.0568		-0.1332 **			ln(Densidade)	0.0054		0.0912		-0.1438
WY					0.3037 ***			WY					0.1602 *
No. Obs.	1347		1347					No. Obs.	192		192		
R-squared	0.3074		0.3246					R-squared	0.4221		0.4973		
Log Likelihood	1702		1742					Log Likelihood	400		410		
Spatial lag, OLS model:					Spatial lag, OLS model:								
<i>LM</i>	48.99 **		Spatial lag, SDM model:			<i>LM</i>	0.18	Spatial lag, SDM model:					
<i>LM(robust)</i>	2.14		<i>LR</i>	37.08 ***		<i>LM(robust)</i>	3.20 *	<i>LR</i>	15.30 **				
Spatial error, OLS model:					Spatial error, OLS model:								
<i>LM</i>	79.12 ***		Spatial error, SDM model:			<i>LM</i>	2.85 *	Spatial error, SDM model:					
<i>LM(robust)</i>	32.27 ***		<i>LR</i>	14.02 **		<i>LM(robust)</i>	5.87 **	<i>LR</i>	17.30 **				
Joint significance					Joint significance								
<i>LR(spatial fe=0)</i>	1023.00 ***					<i>LR(spatial fe=0)</i>	162.76 ***						
<i>LR(time fe=0)</i>	119.00 ***					<i>LR(time fe=0)</i>	19.39 ***						

Elaboração dos autores.

Notas: \* Significância em 10%.

\*\* Significância em 5%.

\*\*\* Significância em 1%.

Obs.: P-valor entre parênteses.

TABELA 3.A  
**Resultado dos impactos do FCO sobre o crescimento médio anual do PIB *per capita* no nível municipal e microregional – painel de efeitos fixos e SDM**

Explanatory Variables	Município						Microrregião					
	Fixed Effects Panel		SDM+Fixed Effects				Fixed Effects Panel		SDM+Fixed Effects			
	Coeff	t	Coeff	t	Spatial	t	Coeff	t	Coeff	t	Spatial	t
Alta Renda*FCO/PIB	0.0517	*	0.0391	0.0284	***		Alta Renda*FCO/PIB	-0.1626	-0.1561	-0.1434		
Dinâmica*FCO/PIB	-0.0191		-0.0324	0.1309			Dinâmica*FCO/PIB	0.0686	0.1291	-0.5006	*	
Estagnada*FCO/PIB	-0.0451	**	-0.0294	0.0245	**		Estagnada*FCO/PIB	-	-	-		
Baixa Renda*FCO/PIB	-		-	-			Baixa Renda*FCO/PIB	-0.0556	0.0061	0.0664		
ln(PIB)	-0.2204	***	-0.2184	***	0.0812		ln(PIB)	-0.2590	***	-0.2520	***	0.0760
ln(Escolaridade)	0.0076		0.0046	0.0812			ln(Escolaridade)	0.0203	-0.0083	0.2287		
ln(Densidade)	-0.0717	**	-0.1265	***	0.1619		ln(Densidade)	-0.0571	**	-0.0280	0.0336	
WY				0.4209	***		WY			0.2510	**	
No. Obs.	1338		1338				No. Obs.	156	156			
R-squared	0.2287		0.2416				R-squared	0.6545	0.6852			
Log Likelihood	1816		1885				Log Likelihood	390	397			
Spatial lag, OLS model:						Spatial lag, OLS model:						
<i>LM</i>	120.72	***	Spatial lag, SDM model:			<i>LM</i>	1.25	Spatial lag, SDM model:				
<i>LM(robust)</i>	0.22	**	<i>LR</i>	32.4741	***	<i>LM(robust)</i>	0.11	<i>LR</i>	11.80	*		
Spatial error, OLS model:						Spatial error, OLS model:						
<i>LM</i>	152.98	***	Spatial error, SDM model:			<i>LM</i>	3.23	*	Spatial error, SDM model:			
<i>LM(robust)</i>	32.48	***	<i>LR</i>	11.8696	*	<i>LM(robust)</i>	2.10	<i>LR</i>	9.93			
Joint significance						Joint significance						
<i>LR(spatial fe=0)</i>	842.89	***				<i>LR(spatial fe=0)</i>	209.17	***				
<i>LR(time fe=0)</i>	170.30	***				<i>LR(time fe=0)</i>	26.33	***				

Elaboração dos autores.

Notas: \* Significância em 10%.

\*\* Significância em 5%.

\*\*\* Significância em 1%.

Obs.: P-valor entre parênteses.



## EDITORIAL

### Coordenação

Cláudio Passos de Oliveira

### Supervisão

Everson da Silva Moura

Reginaldo da Silva Domingos

### Revisão

Ângela Pereira da Silva de Oliveira

Clícia Silveira Rodrigues

Idalina Barbara de Castro

Leonardo Moreira Vallejo

Marcelo Araujo de Sales Aguiar

Marco Aurélio Dias Pires

Olavo Mesquita de Carvalho

Regina Marta de Aguiar

Erika Adami Santos Peixoto (estagiária)

Laryssa Vitória Santana (estagiária)

Pedro Henrique Ximendes Aragão (estagiário)

Thayles Moura dos Santos (estagiária)

### Editoração

Bernar José Vieira

Cristiano Ferreira de Araújo

Daniella Silva Nogueira

Danilo Leite de Macedo Tavares

Jeovah Herculano Szervinsk Junior

Leonardo Hideki Higa

### Capa

Luís Cláudio Cardoso da Silva

### Projeto Gráfico

Renato Rodrigues Bueno

*The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.*

### Livraria Ipea

SBS – Quadra 1 - Bloco J - Ed. BNDES, Térreo.

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 2026-5336

Correio eletrônico: [livraria@ipea.gov.br](mailto:livraria@ipea.gov.br)









### **Missão do Ipea**

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.



**ipea** Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

Ministério do  
Planejamento, Orçamento  
e Gestão

