

Avaliação dos impactos econômicos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) entre 2004 a 2010¹

Guilherme Mendes Resende

Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e Coordenador de Estudos Regionais da Dirur

Área 10: Economia Regional e Urbana

Resumo

Este artigo visa avaliar os impactos econômicos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE). A abordagem utilizada neste estudo combina avaliações em várias escalas geográficas que fornecem resultados robustos acerca dos impactos dos empréstimos do FNE sobre o crescimento do PIB per capita entre 2004 a 2010. Os resultados das estimações dos modelos em painel de efeito fixo mostraram que os recursos do FNE-total apresentaram impactos positivos sobre o crescimento do PIB per capita em nível municipal e microrregional. Ademais, os resultados mais confiáveis são os que sugerem que os efeitos positivos do FNE-total são em grande medida influenciados pelo desempenho e impacto positivo dos empréstimos do FNE para o setor agropecuário.

Palavras-chave: Avaliação de Impacto, Desenvolvimento Regional, FNE, Nordeste, Brasil.

Abstract

This paper aims to evaluate the economic impacts of the Northeast Regional Fund (FNE). This study combines evaluations using different spatial scales that provide robust results of impact of the FNE loans on the GDP per capita growth between 2004 and 2010. The results of fixed effect models show a positive and statistically significant impact of the 'FNE-total' on the GDP per capita growth at the municipal-level and at the micro-regional-level. Moreover, the most reliable results suggest that the positive effects of 'FNE-total' are largely influenced by the performance and the positive impact of FNE loans to the agricultural sector.

Keywords: Impact Evaluation; Regional Development; FNE, Northeast, Brazil.

Classificação JEL: C52, R58

¹ As opiniões expressas neste artigo são de inteira responsabilidade do autor. Este documento não representa, necessariamente, a posição do IPEA. Quaisquer erros ou omissões são de responsabilidade do autor. O autor agradece a disponibilização dos dados do FNE pela Secretaria de Fundos Regionais e Incentivos Fiscais (SFRI) do Ministério da Integração Nacional (MI) e a assistência de pesquisa de Camila Alves de Sousa da DIRUR-IPEA.

1. Motivação

Os Fundos Constitucionais de Financiamento do Nordeste (FNE), Norte (FNO) e Centro-Oeste (FCO), criados em 1989, constituem um dos principais instrumentos de promoção e financiamento de atividades intrínsecas à Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR)² instituída pelo Decreto nº 6.047 de 2007. Esses recursos destinados ao desenvolvimento regional são gerenciados pelo Ministério da Integração Nacional (MI) e os empréstimos são concedidos por meio dos bancos operadores. Tais recursos representaram apenas em 2012, cerca de R\$ 22 bilhões (este montante inclui o FNE, FNO e FCO)³. Especificamente, este artigo visa avaliar os impactos regionais de um destes fundos, o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE). Esse programa – que empregou cerca de R\$ 50,3 bilhões⁴ entre 2004 e 2010 e representou 13,5% do PIB do Nordeste de 2004 – destina 1,8% do produto da arrecadação dos impostos sobre renda e proventos de qualquer natureza (IR) e sobre produtos industrializados (IPI) para aplicação em programas de financiamento aos setores produtivos da Região Nordeste⁵. Avaliações de impacto deste fundo são ainda escassas. Recentemente, alguns estudos de avaliação têm sido feitos como os de Silva et al. (2009), Soares et al. (2009), Resende (2012a) e Resende (2012b). Portanto, torna-se relevante investigar não somente para quais áreas do Nordeste estão indo tais recursos, mas também avaliar e mensurar quais os impactos do FNE sobre a redução das desigualdades regionais brasileiras respondendo a seguinte questão: o FNE tem efeito na redução das disparidades de PIB per capita?

A abordagem utilizada neste estudo combina avaliações em várias escalas regionais dos impactos do FNE. Tal enfoque é relevante tendo em vista que o objetivo do fundo é definido no nível macro (redução das desigualdades regionais), mas os recortes geográficos podem ser variados para a investigação dos impactos regionais. Por exemplo, podem-se estudar tais impactos em níveis municipal, microrregional, mesorregional, estadual ou macrorregional. Investigações deste tipo remetem à questão de problemas de agregação dos dados (ou problema de unidade de área modificável; em inglês, modifiable areal unit problem – MAUP)⁶ lançando luz sobre a questão da escolha da escala espacial para análise que é um ponto problemático na pesquisa aplicada (Behrens e Thisse, 2007). Neste sentido, o trabalho busca investigar os resultados em várias escalas espaciais para compreender melhor os impactos do FNE ao longo do território.⁷ Portanto, tal abordagem permite trazer resultados robustos dos impactos dos empréstimos do FNE sobre o crescimento do PIB per capita entre 2004 a 2010.

Ademais, o presente trabalho busca avançar na literatura ao avaliar os impactos dos empréstimos concedidos, separadamente, para o setor agropecuário, industrial e comércio/serviços entre 2004 e 2010. Vale ressaltar que este é o primeiro estudo a avaliar os macroimpactos dos empréstimos do FNE concedido ao setor agropecuário. No período analisado, a maioria dos empréstimos dos Fundos (aproximadamente 42%) foi concedida para os indivíduos e empresas desse setor. Este estudo visa cobrir a lacuna na literatura que não tem avaliado de forma sistemática o referido setor.

Além desta introdução, o artigo se divide em mais seis seções. Na seção 2, apresenta-se uma revisão da literatura sobre as avaliações do FNE. A seção 3 descreve algumas informações do FNE entre 2004 a 2010. A seção 4 apresenta os métodos usados na avaliação de impacto do referido fundo. Na quinta seção, é discutida a base de dados. Na seção 6, são apresentados e discutidos os resultados da avaliação de impacto do FNE em diferentes escalas geográficas. Por fim, a sétima seção apresenta as conclusões.

² Para maiores detalhes sobre a PNDR, vide <<http://www.integracao.gov.br/politica-nacional-de-desenvolvimento-regional-pndr>>.

³ Apenas no ano mais recente de 2012 foram concedidos cerca de R\$ 12 bilhões em empréstimos pelo FNE.

⁴ Em valores constantes de 2010, corrigidos pelo IGP-DI.

⁵ Além de alguns municípios ao norte dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo que estão incluídos na área de atuação da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene).

⁶ MAUP está associado às incertezas sobre a escolha do número de zonas (ou sistemas de zoneamento) e suas implicações para análise espacial (Openshaw e Taylor, 1981).

⁷ No início da seção de resultados é feita uma breve resenha com o referencial bibliográfico da crescente literatura empírica sobre os efeitos do MAUP em diversas áreas da economia urbana e regional.

2. Revisão da Literatura sobre Avaliações de Impacto do FNE

Avaliações de políticas ou programas podem ser definidas de várias formas. Bartik e Bingham (1995) entendem a avaliação como um processo contínuo que caminha de uma forma mais simples de avaliação (monitoramento das tarefas diárias e das atividades do programa) para métodos mais complexos (avaliação do impacto sobre o problema). Em termos práticos, a União Europeia (UE), desde a reforma dos Fundos Estruturais em 1988, criou um sistema de monitoramento e avaliação das intervenções de desenvolvimento regional financiados pela UE. No Brasil, é válido salientar a existência de poucos estudos que buscam avaliar os impactos econômicos e sociais para o caso do FNE (ver Tabela 2.1).

Tradicionalmente, como vem indicando a literatura sobre o tema, os recursos de tais fundos (FNE, FNO, FCO) têm assumido duas características relevantes para o desenvolvimento regional brasileiro. Uma é a concentração territorial da aplicação, majoritariamente nas capitais (ou RMs) dos estados onde atuam. A segunda, a concentração na indústria e nas atividades rurais. Entretanto, ainda são escassos os estudos que avaliam os resultados que tais fundos têm produzido para o desenvolvimento regional.

A maioria dos trabalhos já realizados contém análises que vão até meados da década de 2000, período que é caracterizado pelos baixos volumes de dispêndio de recursos de tais fundos (Almeida et al., 2007). A Tabela 2.1 mostra um resumo das avaliações de impacto que abrangem o FNE desde a sua criação.

Tabela 2.1 – Resumo das Avaliações de Impacto do FNE

Artigo	Resultados	Variáveis do fundo	Período	Escala Geográfica	Método
Resende (2012a)	Resultados positivos sobre a geração de empregos no nível da empresa. Em nível macro, inexistência de impactos do FNE-industrial sobre o crescimento do PIB per capita.	Micro dados: dummies para as empresas beneficiadas e não-beneficiadas Macro dados: Proporção do FNE-industrial entre 2000 a 2003 em relação ao PIB de 2000.	2000/2003 2000/2006	Região Nordeste: Micro dados: amostra de 91 empresas beneficiadas no ano de 2000 Macro dados: 1731 municípios, 189 microrregiões e 22 clusters espaciais.	Método de primeira-diferença
Resende (2012b)	Resultados positivos sobre a geração de empregos no nível da firma. Em nível municipal, existem impactos positivos do FNE-industrial sobre o crescimento do PIB per capita.	Micro dados: dummies para as firmas beneficiadas e não-beneficiadas Dado municipal: Proporção do FNE-industrial entre 2000 a 2003 em relação ao PIB de 2000.	2000/2003 2000/2006	Estado do Ceará: 184 municípios e amostra de 15 firmas beneficiadas no estado	Método de primeira-diferença
Galeano e Feijó (2012)	Na região Nordeste os impactos do crédito (FNE+BNDES) sobre o PIB per capita e a produtividade do trabalho não foram estatisticamente significativos.	Log dos valores das operações de crédito do FNE somados com os do BNDES.	2000/2008	Todos os estados do Nordeste	Dados em painel
Soares, Sousa e Pereira Neto (2009)	Empresas financiadas pelo FNE tiveram um crescimento do emprego e na massa salarial. Porém não houve impacto no salário médio.	Micro dados: dummies para as empresas beneficiadas e não-beneficiadas	1999/2005 e sub-períodos	Região Nordeste: Micro dados: amostra de 129 empresas financiadas no ano de 1999 até 2.748 empresas no ano de 2005	<i>Matching</i> com <i>Propensity score</i> .
Silva, Resende e Silveira Neto (2009)	Empresas financiadas pelo FNE tiveram um crescimento do emprego. Porém não houve impacto no salário médio.	Micro dados: dummies para as empresas beneficiadas e não-beneficiadas	2000/2003	Região Nordeste: Micro dados: amostra de 211 empresas beneficiadas no ano de 2000	<i>Matching</i> com <i>Propensity score</i> .
Silva, Resende e Silveira Neto (2007)	Empresas financiadas pelo FNE tiveram um crescimento do emprego entre 1995/1998. Ausência de impactos no período 1995/2000.	Micro dados: dummies para as empresas beneficiadas e não-beneficiadas	1995/1998 1995/2000	Região Nordeste: Micro dados: amostra de 224 empresas beneficiadas no ano de 1995	<i>Matching</i> com <i>Propensity score</i> .

Fonte: Elaboração própria

Por exemplo, Silva et al. (2009) avaliam e comparam a eficácia dos empréstimos dos recursos do FNE, FNO, FCO, no período 2000-2003, a partir das estimativas de *propensity score* das firmas beneficiadas com recursos desses fundos constitucionais e de um conjunto de firmas não-beneficiadas por esses fundos. Em relação ao FNE, o resultado geral aponta para um impacto positivo sobre a taxa de variação do número de empregados. No que concerne ao FNO e FCO, não é possível apontar qualquer tipo de impacto.

Utilizando a mesma abordagem de *propensity score*, Soares et al. (2009) ampliam o horizonte temporal da avaliação do FNE que foi realizada por Silva et al. (2009). Os resultados mostram impactos significativos dos empréstimos do FNE sobre o crescimento do emprego para todos os períodos entre 1999 e 2005. Por sua vez, Resende (2012a) conduz uma análise multi-escalar dos impactos dos empréstimos do FNE-industrial entre 2000-2003 e 2000-2006 e mostra que apesar de existirem efeitos positivos ao nível da firma (micro), tais efeitos não podem ser captados em nível macro (municipal, microrregional e mesorregional) para o Nordeste.

Entretanto, Resende (2012b) argumenta que resultados dos micro e macroimpactos do FNE para o Nordeste como um todo podem apresentar variações quando analisados estado por estado. Dessa forma, Resende (2012b) propõe uma avaliação de impacto dos empréstimos dos FNE entre 2000-2003 e 2000-2006 para o estado do Ceará isoladamente e identifica variações dos resultados ao longo do espaço. Por exemplo, comparando-se os resultados apresentados por Resende (2012a), observa-se que o coeficiente do impacto no nível da empresa (micro) do FNE-industrial sobre o crescimento do emprego é cerca de duas vezes e meia maior no caso do Estado do Ceará se cotejado com os efeitos para o Nordeste como um todo. Por sua vez, em nível macro, Resende (2012a) não verifica nenhum efeito do FNE-industrial sobre o crescimento do PIB per capita municipal nordestino. Para o caso do Ceará, especificamente, é possível sugerir um impacto positivo e estatisticamente significativo dos empréstimos do FNE-industrial sobre o crescimento do PIB per capita municipal (Resende, 2012b).

A análise conjunta dos micro e macro impactos é importante porque pode mostrar com mais precisão as escalas geográficas em que os impactos são observados e, assim, a aplicação dos recursos no território pode ser melhor compreendida. Por exemplo, devido aos baixos montantes de recursos dispendidos no período 2000-2003 (média anual de R\$ 536 milhões), é mais provável que seus efeitos sejam mais observados (ou sentidos) no nível da empresa do que em níveis macro (Resende, 2012a). A seguir, o presente estudo busca expandir as conclusões alcançadas nos estudos citados para o final da década de 2000 e, desse modo, ter uma melhor visão dos impactos deste fundo em um período com maior disponibilidade de recursos.

3. Descrição do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) entre 2004 e 2010

Os Fundos Constitucionais de Financiamento (FNE, FNO e FCO) foram instituídos pela Constituição Federal de 1988 (art. 159) e regulamentados pela Lei no. 7827 de 27.09.89. A fonte dos recursos é proveniente de 3% da arrecadação federal do Imposto sobre a Renda (IR), do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e do próprio retorno dos empréstimos. Os recursos dos Fundos Constitucionais são destinados ao financiamento das atividades produtivas nas regiões onde atuam tendo como o objetivo o desenvolvimento econômico e social das três macrorregiões menos desenvolvidas do país por meio de empréstimos a taxas de juros subsidiados⁸.

Os empréstimos do FNE podem ser concedidos às pessoas físicas, pequenas empresas, cooperativas e associações que desejam financiar um novo negócio ou um empreendimento já existente que esteja localizado na região Nordeste. Existem algumas orientações gerais que o BNB segue ao

⁸ Em 2013, por exemplo, as taxas de juros para empréstimos do programa FNE Rural para mini produtores em operações de investimento é de 3,53% anuais e 3% anuais com bônus de adimplência. Os bônus de adimplência (de 15%) são concedidos sobre os encargos financeiros, desde que a parcela da dívida seja paga até a data do respectivo vencimento (Banco do Nordeste, 2013).

analisar pedidos de empréstimos cuja prioridade espacial é dada para: *i*) o apoio a Arranjos Produtivos Locais⁹; *ii*) tratamento diferenciado e favorecido aos projetos que se localizem nos espaços reconhecidos como prioritários pela PNDR¹⁰; *iii*) agricultores familiares (Pronaf), mini e pequenos produtores rurais, suas associações e cooperativas; e *iv*) , no meio urbano, empreendedores individuais e micro e pequenas empresas (Banco do Nordeste, 2013). Além disso, por lei, 50% dos empréstimos do FNE devem ser concedidos para empreendimentos localizados na região do semiárido nordestino.

O banco responsável pela concessão dos empréstimos do FNE com taxas de juros subsidiadas é o Banco do Nordeste (BNB). Segundo a Tabela 3.1 o FNE totalizou empréstimos no valor de, aproximadamente, R\$ 50,3 bilhões entre 2004 e 2010. Este montante representou 13,5% do PIB do Nordeste e 1,7% do PIB nacional em 2004. Ademais, a evolução de aplicação destes empréstimos evidenciam os volumes crescentes de recursos que foram emprestados a cada ano. Em 2004, foram concedidos cerca de R\$ 4,4 bilhões em empréstimos e, em 2010, esse valor chegou a cerca de R\$ 10,7 bilhões.

Na Tabela 3.1 também é possível observar que, do total de R\$ 50,3 bilhões, cerca de R\$ 21,4 bilhões (ou 42% do total) foram concedidos na forma de empréstimos para empreendedores do setor agropecuário, 25% para o setor industrial, 20% para o setor de comércio/serviços e os restantes 13% para investimentos em projetos de infraestrutura. É importante observar que a modalidade de empréstimos para o FNE-infraestrutura¹¹ inicia-se a partir de 2006 e por este motivo sua avaliação específica não será empreendida neste estudo.

Tabela 3.1

Empréstimos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) (2004-2010)

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

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
FNE agropecuário	1.837	2.956	3.165	2.616	3.336	3.586	3.866	21.362
Participação (%)	42%	53%	53%	52%	40%	35%	36%	42%
FNE industrial	1.595	1.807	1.338	863	1.929	1.990	2.868	12.390
Participação (%)	37%	33%	23%	17%	23%	20%	27%	25%
FNE serviços e comércio	931	776	889	1.071	1.739	2.439	1.988	9.833
Participação (%)	21%	14%	15%	21%	21%	24%	19%	20%
FNE infraestrutura	0	0	550	523	1.433	2.137	2.020	6.663
Participação (%)	0%	0%	9%	10%	17%	21%	19%	13%
FNE Total	4.364	5.539	5.942	5.074	8.437	10.151	10.742	50.248
Participação (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Elaboração do autor com dados do Ministério da Integração Nacional (MI).

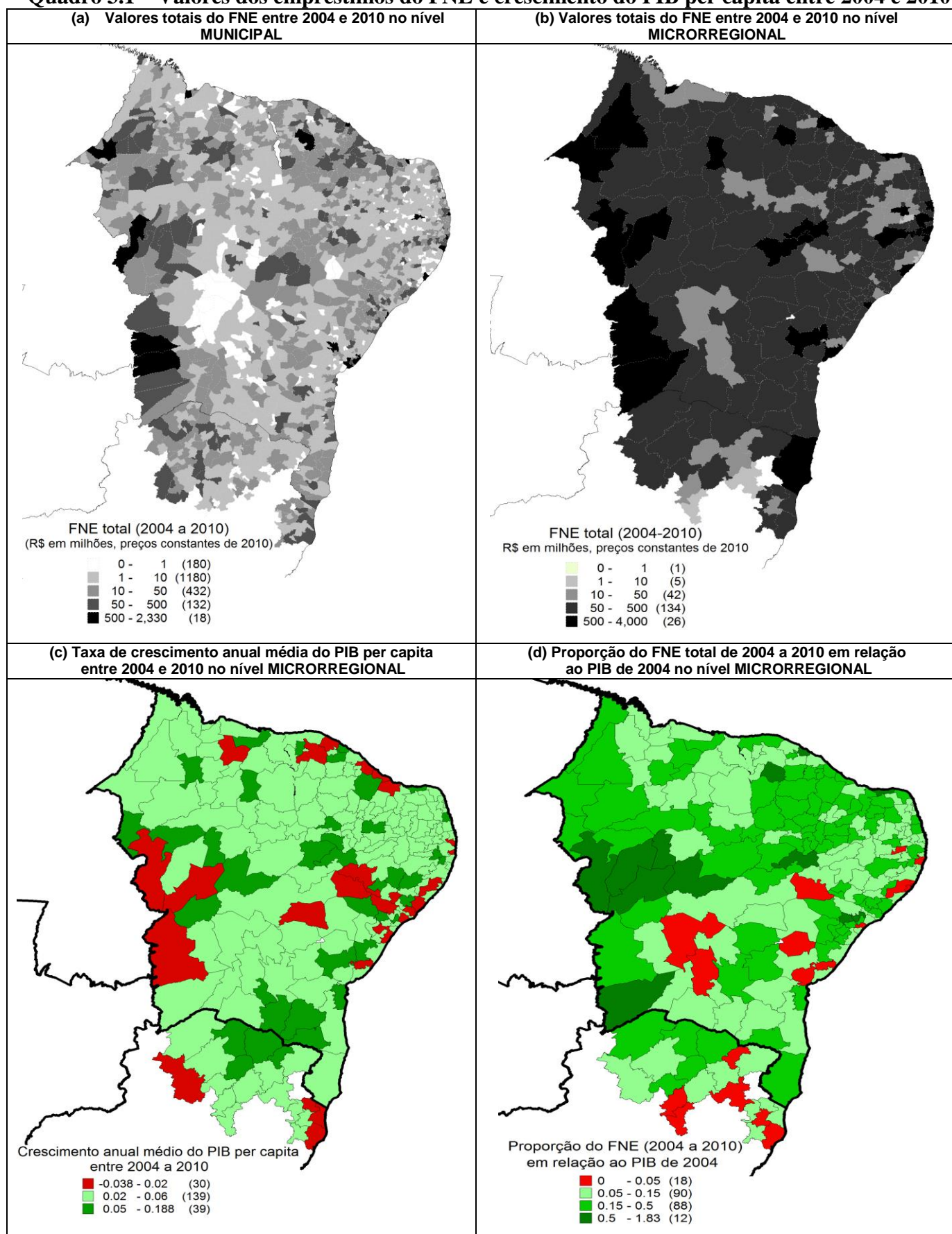
O Quadro 3.1 apresenta mapas com a distribuição espacial de quatro variáveis importantes para a compreensão da dinâmica do FNE no território. O mapa (a) traz informações acerca dos valores totais do FNE entre 2004 e 2010 no nível municipal. Observa-se que existe um conjunto de 180 municípios em que empreendedores locais não demandaram nenhum ou poucos recursos do FNE (no máximo até R\$ 1 milhão). Por outro lado, existem empreendedores em 18 municípios que demandaram entre R\$ 500 milhões a R\$ 2,3 bilhões. O mapa (b) mostra estes valores agregados na escala microrregional o que faz com que os montantes de recursos sejam maiores por cada microrregião.

⁹ Atividades produtivas que congreguem e valorizem as potencialidades locais, considerando a integração e/ou complementação das oportunidades e atratividades dos investimentos.

¹⁰ Projetos localizados na porção semiárida, nas mesorregiões diferenciadas do Ministério da Integração Nacional, nas Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDE's) e nas sub-regiões prioritárias definidas pela Política Nacional de Desenvolvimento Regional (Baixa Renda, Estagnada e Dinâmica).

¹¹ Este programa de financiamento chama-se FNE Proinfra – Programa de Financiamento à Infraestrutura Complementar da Região Nordeste. Ver Banco do Nordeste (2013) para maiores detalhes sobre esse e todos os outros programas de financiamento do FNE.

Quadro 3.1 – Valores dos empréstimos do FNE e crescimento do PIB per capita entre 2004 e 2010

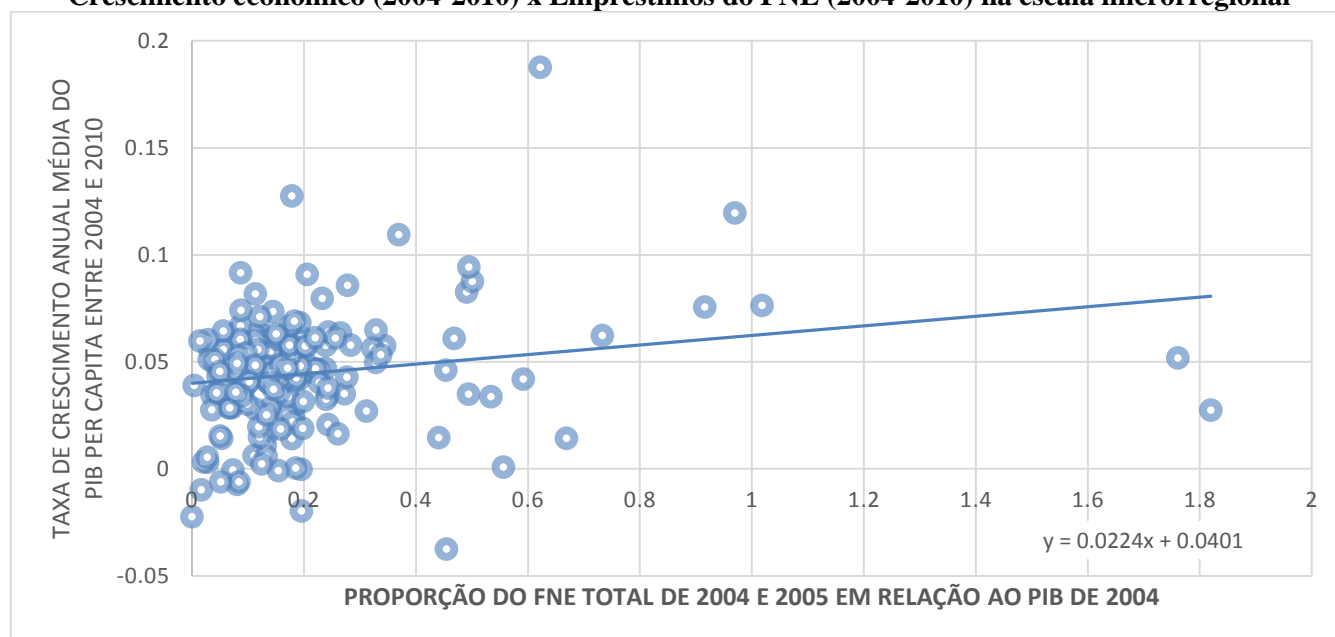


Fonte: Elaboração do autor com dados do Ministério da Integração Nacional (MI) e IBGE. Nota: Nos mapas (c) e (d) a legendas estão no seguinte formato: a taxa de crescimento anual média do PIB per capita expressa como 0,02, significa crescimento de 2% ao ano, e; uma proporção do FNE total em relação ao PIB que está expressa como 0,15 significa uma proporção de 15% do FNE em relação ao PIB.

Por sua vez os mapas (c) e (d) possibilitam uma visualização, respectivamente, da taxa de crescimento anual média do PIB per capita entre 2004 e 2010 no nível microrregional e a proporção do FNE total de 2004 a 2010 em relação ao PIB de 2004 no mesmo nível de agregação. Com essas duas variáveis é possível, inicialmente, investigar a existência de uma relação linear entre elas. O Gráfico 3.1 tem a intenção de testar essa relação linear entre a taxa de crescimento anual média do PIB per capita entre 2004 e 2010 e a ‘proporção do FNE total de 2004 a 2010 em relação ao PIB de 2004’, no nível microrregional, que é a escala principal de execução da PNDR. Esta análise de correlação simples mostra uma relação positiva entre as taxas de crescimento econômico e os empréstimos do FNE concedidos no período. Entretanto, uma relação de causalidade entre maiores volumes de recursos do FNE induzindo a maiores taxas de crescimento econômico ainda não podem ser corroboradas com esse exercício simples. O objetivo deste artigo nas próximas seções é, justamente, examinar com maior consistência e robustez a existência ou não da referida relação causal utilizando técnicas econométricas mais apropriadas.

Gráfico 3.1

Crescimento econômico (2004-2010) x Empréstimos do FNE (2004-2010) na escala microrregional



Fonte: Elaboração do autor com dados do IBGE e Ministério da Integração Nacional (MI). Nota: No gráfico os dados estão no seguinte formato: a taxa de crescimento anual média do PIB per capita expressa como 0,05, por exemplo, significa crescimento de 5% ao ano, e; uma proporção do FNE total em relação ao PIB que está expressa como 0,4 significa uma proporção de 40% do FNE em relação ao PIB.

4. Método de Avaliação de Impacto do FNE

Esta seção discute com detalhes o método para a avaliação de impacto dos empréstimos do FNE. 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 atingiu ou não seus objetivos iniciais e qual a magnitude desse efeito. Para se atingir esse intuito é necessário ter indicadores objetivos e mensuráveis que permitam a aferição do desempenho da política pública sob investigação. No caso deste artigo, são avaliados os empréstimos do FNE e seus impactos sobre o PIB per capita dos municípios, microrregiões e mesorregiões. 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 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 em *cross-section*) testa a importância do efeito do tratamento (empréstimos do FNE) 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 (2012a) salienta que sob essa

hipótese é improvável que as estimativas produzidas a partir desta regressão tragam um valor confiável para o impacto dos empréstimos do FNE tendo em vista a omissão de variáveis relevantes no modelo de avaliação ou o fato da escolha dos tratados não se dar de forma aleatória. No entanto, estas estimativas são mostradas na seção de resultados para efeitos de comparação com as outras estratégias empíricas que são discutidas a seguir.

$$(\ln y_{i,t+n} - \ln y_{i,t}) = \alpha + \rho FNE_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

em que α é o termo constante, ρ é o coeficiente do efeito do tratamento e ε_i é o termo aleatório. A variável dependente $(\ln y_{i,t+n} - \ln y_{i,t})$ representa o crescimento do PIB per capita da região i entre o ano t e $t+n$. Assim, neste caso a variável dependente é expressa em termos de taxas de crescimento que abrange o período 2004-2010. Observa-se que, $FNE_{i,t}$ representa o montante dos empréstimos do FNE no início do período (2004) como proporção do PIB total de 2004. Ademais, na seção de resultados utiliza-se a soma dos empréstimos do FNE para vários subperíodos (2004 e 2005, 2004 a 2006, 2004 a 2010) como proporção do PIB total de 2004 para se testar a robustez dos resultados.

Na Equação (2), adiciona-se algumas variáveis de controle ($X_{i,t}$) que tendem a afetar a variável de interesse $(\ln y_{i,t+n} - \ln y_{i,t})$ tanto direta quanto indiretamente motivando a participação no $FNE_{i,t}$.

$$(\ln y_{i,t+n} - \ln y_{i,t}) = \alpha + FNE_{i,t} + \psi X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

Neste caso, a suposição é que existem diferenças entre as regiões em termos das suas características observáveis. Por esta razão, é necessário incluir explicitamente todas as variáveis (X_i) que são importantes para a determinação de $(\ln y_{i,t+n} - \ln y_{i,t})$ e da participação ($FNE_{i,t}$). É importante 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 ($FNE_{i,t}$) e que também afetem a variável dependente. Estas variáveis não observáveis, porém fixas ao longo do tempo, podem ser incluídas no modelo se utilizarmos modelos com dados em painel.

Modelos de dados em painel têm sido amplamente utilizados na literatura empírica de crescimento econômico (Islam, 1995; Caselli et al., 1996; Lee et al. 1997, 1998). Ademais, a motivação teórica que relaciona crescimento econômico e financiamento utilizando tais especificações econométricas pode ser encontrada em Levine (2005). A equação (2) é similar às equações de crescimento cunhadas de “*Barro regressions*” (Barro, 1990). Um fato salientado por Islam (2003: 324) é que os estudos empíricos de crescimento econômico moveram-se gradualmente de análises em *cross-section* para uma abordagem de dados em painel. Islam (1995), Temple (1999), Islam (2003) e Durlauf et al. (2005) apresentam uma detalhada revisão bibliográfica desta linha de investigação. E especificamente, Levine (2005) apresenta uma revisão focando no tema crescimento econômico e financiamento.

A principal utilidade da utilização da abordagem de dados em painel encontra-se na sua capacidade em tratar o problema do viés de variável omitida frequentemente detectado nas regressões *cross-section* (equações 1 e 2). 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 problemas relacionados à curta frequência com que os dados são utilizados (Islam, 2003).

As especificações utilizadas neste trabalho para avaliar os impactos dos empréstimos do FNE sobre o crescimento econômico regional são os modelos tradicionais de dados em painel, conforme apresentado por Durlauf et al. (2005), em que as taxas de crescimento do PIB per capita são regredidas contra a variável de interesse (FNE) e algumas variáveis de controle (incluindo o PIB per capita no início de cada período). No caso do modelo de dados em painel, a variável dependente compreende o crescimento do PIB per capita anual médio ao longo de sub-períodos entre 2004 e 2010, o que implica

que o painel de dados contém três sub-períodos (ou “waves”) de tempo (2004-2006, 2006-2008 e 2008-2010, indicados nas Equações 3 e 4 com a letra “s”). Além disso, as variáveis explicativas são dadas em termos de seus valores no início de cada sub-período. Como observado por Temple (1999), para atenuar os problemas de endogeneidade, os pesquisadores muitas vezes fazem uso dos valores no início do período. Dois métodos alternativos para estimar os modelos de dados em painel são utilizados em três escalas espaciais para a região nordeste (municípios, microrregiões e mesorregiões). Primeiro, o modelo de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) empilhados (“pooled OLS”) supõe que não há nenhuma variável omitida correlacionada com as variáveis incluídas. O seguinte modelo é estimado através da especificação de MQO empilhado:

$$(\ln y_{i,t+n,s} - \ln y_{i,t,s}) = \alpha + \rho FNE_{i,t,s} + \psi X_{i,t,s} + \varepsilon_{i,t,s} \quad (3)$$

onde $(\ln y_{i,t+n,s} - \ln y_{i,t,s})$ representa um vector com as observações das taxas anuais médias de crescimento do PIB per capita de cada unidade espacial i entre t e $t+n$ no sub-período s . Como já explicado o vector $FNE_{i,t,s}$ representa os empréstimos do FNE como proporção do PIB total no sub-período s . Além disso, o vector $X_{i,t,s}$ inclui as seguintes variáveis: PIB per capita no início de cada sub-período, nível de escolaridade dos trabalhadores, densidade demográfica e dummies para cada um dos sub-períodos na forma de um efeito de tempo específico.

No entanto, 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). Com este objetivo, o modelo de dados de painel com efeitos fixos¹² é estimado por meio da seguinte regressão (Equação 4):

$$(\ln y_{i,t+n,s} - \ln y_{i,t,s}) = \alpha + \rho FNE_{i,t,s} + \psi X_{i,t,s} + \mu_i + \varepsilon_{i,t,s} \quad (4)$$

Nesta formulação, μ_i é incluído e representa os efeitos fixos (EF). Esta especificação permite diferenças entre cada unidade espacial na forma de um efeito fixo individual, que é um avanço em relação às regressões *cross-section* e às regressões de MQO empilhado. Islam (1995) argumenta que o modelo representado pela Equação 4 torna possível incluir tanto os fatores tangíveis quanto os intangíveis (por exemplo, as características institucionais) que podem ser representadas pelo respectivo efeito fixo individual. Dessa forma, por meio da estimação da Equação (4) obtém-se o coeficiente da variável FNE, ρ , que indica o impacto médio dos empréstimos do FNE sobre a variável de interesse (crescimento do PIB per capita).

Por fim, observa-se que existem estratégias alternativas de avaliação de impacto como, por exemplo, variáveis instrumentais, técnicas de *matching* e de *propensity score* (Khandker et al., 2010; Bartik e Bingham, 1995). É importante salientar que embora as abordagens de *matching* (*propensity score*) sejam atraentes, essas técnicas têm a mesma afirmação explícita da suposição da independência condicional que é necessária para fornecer uma interpretação causal dos coeficientes de regressão e, por esta razão, pode-se dizer que tanto as técnicas de *matching* quanto as de regressão são estratégias de controle (Angrist e Pischke, 2009: 69)¹³. Este trabalho concentra-se na abordagem de regressão com dados em painel de efeitos fixos porque esta tem a vantagem de controlar por características observáveis e não observáveis invariantes no tempo.


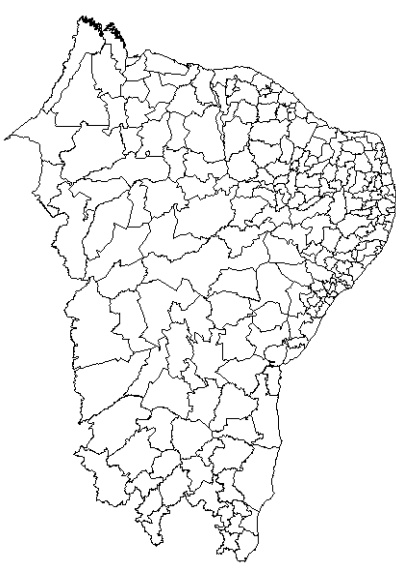

5. Descrição da Base de Dados

¹² Também conhecido como Mínimos Quadrados com Variáveis Dummies (MQVD). Para maiores detalhes, ver Greene (2003) e Angrist e Pischke (2009).

¹³ Nesse sentido, Angrist e Pischke (2009: 69) argumentam que “since the core assumption underlying causal inference is the same for the two strategies, it’s worth asking whether or to what extent matching really differs from regression. Our view is that regression can be motivated as a particular sort of weighted matching estimator, and therefore the differences between regression and matching estimates are unlikely to be of major empirical importance”.

Esta seção apresenta a descrição da base de dados utilizada no artigo, bem como as três escalas geográficas usadas nas avaliações de impacto do FNE. A análise compreende o período de 2004 a 2010. A área total de abrangência do FNE soma cerca 1.743.921 km² que abrange todos os 1.787 municípios da região Nordeste, 129 municípios ao norte do estado de Minas Gerais e 26 municípios do Espírito Santo. Tal área de abrangência pode ser estudada a partir de diversos recortes geográficos. O recorte regional utilizado pela PNDR é a escala microrregional. A Figura 5.1 apresenta as três escalas geográficas utilizadas neste trabalho – 1.942 municípios¹⁴, 208 microrregiões e 48 mesorregiões – e as estatísticas relativas às suas áreas (em quilômetros quadrados). Os dados foram coletados a partir do nível municipal, que é a unidade geográfica mais desagregada utilizada no presente estudo, e, em seguida, foram agrupados para formar as outras escalas espaciais.

Figura 5.1
Escalas geográficas para a avaliação do FNE

Municípios (n = 1.942)	Microrregiões (n = 208)	Mesorregiões (n = 48)
		
<p>Área Média = 898,0 km²</p> <p>Área mín. = 11,1 km²</p> <p>Área máx. = 16.448,7 km²</p> <p>Área desv. padrão = 1.377,4 km²</p>	<p>Área Média = 8.530,6 km²</p> <p>Área mín. = 18,3 km²</p> <p>Área máx. = 55.559,5 km²</p> <p>Área desv. padrão = 9.576,6 km²</p>	<p>Área média = 37.822,3 km²</p> <p>Área mín. = 2.760,7 km²</p> <p>Área máx. = 128.273,9 km²</p> <p>Área desv. padrão = 36.656,4 km²</p>

Fonte: Elaboração do autor com dados do IBGE. Dados de área do ano 2000.

O estudo dos impactos do FNE na sua área de atuação emprega dados municipais das Contas Regionais do Brasil (IBGE, 2012), IPEADATA, Relação Anual de Informações Sociais (Rais) e do Ministério da Integração Nacional (MI). Todos os valores das variáveis monetárias estão expressos a preços constantes¹⁵ (em R\$) de 2010.

A variável dependente é a taxa de crescimento médio anual do PIB per capita dos municípios entre os anos de 2004 a 2010. Para as análises com dados em painel utilizou-se o crescimento médio anual do PIB per capita em três sub-períodos: 2004-2006, 2006-2008 e 2008-2010. O PIB total e setorial 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.

¹⁴ Os municípios criados entre 2000 e 2010 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. Tal abordagem busca resolver o problema de comparabilidade gerada pelo aumento do número de municípios ao longo do período.

¹⁵ Os dados de PIB foram corrigidos pelo deflator implícito do PIB e os dados dos empréstimos do FNE foram corrigidos pelo IGP-DI.

Em sequência, tais dados foram agregados para cada uma das outras duas escalas geográficas (microrregião e mesorregião). Tal procedimento foi executado para as outras variáveis descritas a seguir.

Construiu-se a variável explicativa ‘proporção do FNE total em relação ao PIB’ a partir das informações do MI, que forneceu dados agregados sobre o montante dos empréstimos para pessoas físicas e jurídicas por setor de atividade em nível municipal no período 2004-2010. Com base nestas informações, calculou-se o total de empréstimos do FNE destinado aos setores da agropecuária, indústria, comércio e serviços (ora cunhado de ‘FNE total’) em 2004 (e vários outros sub-períodos) como proporção do PIB total municipal em 2004. Utilizou-se também o montante de empréstimos do ‘FNE setorial’ para a construção de variáveis que fossem representativas dos empréstimos do FNE destinado a cada um dos três grandes setores da economia separadamente: agropecuário, industrial e comércio/serviços. Dessa forma, com base nestas informações, calculou-se o total de empréstimos do FNE destinado ao setor agropecuário (ora cunhado de ‘FNE-agropecuário’) em 2004 (e vários outros sub-períodos) como proporção do PIB total municipal em 2004. Utilizou-se esse mesmo procedimento para criar as variáveis ‘FNE-industrial’ e ‘FNE-comércio-serviços’. Dessa forma, foi possível avaliar os impactos do FNE total, como também os impactos dos empréstimos a cada um dos setores individualmente.

Por fim, as variáveis de controle utilizadas, para o início de cada período (2004, 2006 e 2008) 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*. Vale ressaltar que para as análises em regressões *cross-section* utilizaram-se variáveis dummies estaduais, para regiões metropolitanas (RM), municípios costeiros e no semiárido, além da variável de escolaridade média da população com 25 anos ou mais provenientes dos dados do Censo 2000 e disponível no Ipeadata, visto a melhor qualidade dessa informação¹⁶.

6. Resultados

Nesta seção empreende-se a avaliação dos impactos dos empréstimos do FNE sobre o crescimento econômico em diferentes escalas regionais (municípios, microrregiões e mesorregiões) entre 2004 e 2010. Vale ressaltar que na literatura empírica recente, existe um ressurgimento da discussão sobre problemas de agregação dos dados (ou MAUP) e a importância de escalas geográficas no estudo de temas relacionados à geografia econômica e crescimento econômico (Yamamoto, 2008; Ávila e Monastério, 2008; Briant, Combes e Lafourcade, 2010; Menon, 2012; Resende, 2011; Resende, Carvalho e Sakowski, 2012). No que se refere à discussão sobre os impactos dos instrumentos de política regional esta abordagem se torna ainda mais relevante tendo em vista o debate acerca da existência (ou não) de uma escala regional adequada para se analisar, implementar e avaliar políticas regionais (Cheshire e Hay, 1989). Resende (2012a) foi o primeiro estudo na literatura a investigar, em múltiplas escalas espaciais, os impactos dos empréstimos concedidos pelo FNE entre 2000 e 2003. A seguir, examinam-se os resultados de tais impactos no período mais recente (2004-2010).

6.1. Resultados da Avaliação de Impacto do FNE na Escala Municipal

Esta subseção discute os resultados das avaliações do FNE no nível municipal. Inicialmente, são examinados os resultados das regressões *cross-section* e, em seguida, as avaliações com dados em painel que tem a vantagem de permitir a inclusão de diferenças estruturais fixas no tempo entre os municípios (Islam, 1995). Por este motivo, as estimações em painel de efeito fixo tendem a minimizar problemas de variáveis omitidas, o que permite analisar com maior confiança e robustez os efeitos do FNE sobre o crescimento econômico dos municípios.

A Tabela 6.1 mostra os resultados *cross-section* dos impactos do FNE total sobre o crescimento médio anual do PIB per capita entre 2004 e 2010 com base nas Equações (1) e (2) apresentadas na seção

¹⁶ Entretanto, para as regressões com dados em painel a única informação com abrangência municipal sobre escolaridade da população está disponível na Rais e, por isso, foi utilizada naquela análise.

de metodologia (seção 4). As colunas (1) e (2) da Tabela 6.1 mostram resultados estatisticamente não significativos da ‘proporção do FNE total de 2004 em relação ao PIB’ nas regressões sem controle (coluna 3) como nas regressões com controles para características observáveis dos municípios (coluna 4). Entretanto, quando se utiliza o valor do FNE total para um número maior de anos – por exemplo, o FNE total em 2004 e 2005 – verifica-se impactos estatisticamente significativos dos empréstimos do FNE sobre o crescimento do PIB per capita entre 2004 a 2010. Ou seja, aparentemente o maior volume de recursos do FNE faz com que os impactos sobre o crescimento do PIB per capita tornem-se estatisticamente significativos. A partir da interpretação dos coeficientes é possível obter a magnitude de tais impactos. Por exemplo, na coluna 4, o coeficiente “Proporção do FNE total (2004 e 2005) em relação ao PIB de 2004” tem o valor de 0,0395 (aprox. ~ 0,04), que quer dizer que a cada 10 pontos percentuais de aumento na ‘proporção do FNE total em relação ao PIB’ leva a um aumento médio de 0,4% de crescimento anual do PIB per capita municipal¹⁷. Observa-se que nas demais estimações da Tabela 6.1 onde se soma o volume de recursos do FNE ao longo dos anos, os resultados dos impactos do FNE se mantêm positivos e significativos¹⁸.

Tabela 6.1

Resultado dos impactos do FNE sobre o crescimento médio anual do PIB per capita no nível municipal entre 2004 e 2010 (método MQO)

Método de estimação	Variável dependente = Taxa de crescimento anual média do PIB per capita entre 2004 e 2010							
	MQO (1)	MQO (2)	MQO (3)	MQO (4)	MQO (5)	MQO (6)	MQO (7)	MQO (8)
Proporção do FNE total (2004) em relação ao PIB de 2004	0,0100 (1,18)	0,0112 (1,23)	-	-	-	-	-	-
Proporção do FNE total (2004 e 2005) em relação ao PIB de 2004	-	-	0,0344*** (2,86)	0,0395*** (3,33)	-	-	-	-
Proporção do FNE total (2004 a 2006) em relação ao PIB de 2004	-	-	-	-	0,0335*** (3,01)	0,0381*** (3,40)	-	-
Proporção do FNE total (2004 a 2010) em relação ao PIB de 2004	-	-	-	-	-	-	0,0170** (2,48)	0,0254*** (3,59)
Ln (PIB per capita em 2004)		-0,0347*** (-10,27)		-0,0350*** (-10,30)		-0,0350*** (-10,29)		-0,0367*** (-10,99)
Ln (anos médios de escolaridade, Censo 2000)		0,00837*** (2,64)		0,00820** (2,55)		0,00850*** (2,64)		0,00768** (2,47)
Ln (densidade populacional em 2004)		0,00130 (1,42)		0,00194** (2,12)		0,00218** (2,36)		0,00303*** (3,29)
Dummy municípios semiárido		0,00113 (0,61)		0,00144 (0,78)		0,00138 (0,75)		0,00211 (1,19)
Dummy municípios costeiros		0,00757** (2,04)		0,00583* (1,76)		0,00603* (1,82)		0,00742** (2,27)
Dummy municípios RM		0,00512 (1,55)		0,00554* (1,69)		0,00547* (1,67)		0,00554* (1,75)
Constante	0,0456*** (62,92)	0,0754*** (12,79)	0,0443*** (53,23)	0,0726*** (12,18)	0,0435*** (43,96)	0,0705*** (11,72)	0,0428*** (34,61)	0,0665*** (11,41)
Dummies estaduais	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Número de observações (municípios)	1942	1942	1942	1942	1942	1942	1942	1942
R ² ajustado	0,000	0,218	0,023	0,247	0,025	0,249	0,023	0,264

Fonte: Elaboração do autor. Notas: Erro-padrão robusto a heterocedasticidade. *Significância em 10%. ** Significância em 5%. ***Significância em 1%. Estatística t-student entre parênteses.

¹⁷ Observa-se que os dados utilizados nas estimações estão no seguinte formato: a taxa de crescimento anual média do PIB per capita expressa como 0,01, significa crescimento de 1% ao ano, e; uma proporção do FNE total em relação ao PIB que está expressa como 0,1 significa uma proporção de 10% do FNE em relação ao PIB.

¹⁸ Entretanto, vale ressaltar que problemas de endogeneidade aumentam à medida que se soma mais anos do FNE visto que, por exemplo, municípios com maior crescimento entre 2004 a 2010 podem ter causado uma maior demanda de recursos do FNE em 2010.

Por sua vez, a Tabela 6.2 empreende uma investigação dos impactos do FNE setorial sobre o crescimento do PIB per capita. Nas colunas (1) a (6) estão as estimações realizadas utilizando os empréstimos do FNE destinados a cada uma das atividades produtivas dos três grandes setores da economia separadamente: agropecuário, industrial e comércio/serviços¹⁹. Nas colunas (7) e (8) estima-se as regressões incluindo simultaneamente o FNE-agropecuário, FNE-industrial e o FNE-comércio/serviços, respectivamente, com valores do FNE apenas para 2004 e com valores do FNE de 2004 e 2005. Dessa forma, tem-se uma maior noção da robustez dos resultados. Estes informam que os resultados positivos apresentados acima sobre o FNE total podem ser advindos dos empréstimos para os setores agropecuário e industrial tendo em vista a significância estatística dos coeficientes. No entanto, esses resultados devem ser reexaminados a partir da estimação de um método apropriado para lidar com as variáveis não observáveis, isto é, o método de dados em painel de efeito fixo.

Tabela 6.2

Resultado dos impactos do FNE setorial sobre o crescimento médio anual do PIB per capita no nível municipal entre 2004 e 2010 (método MQO)

Variável dependente = Taxa de crescimento anual média do PIB per capita entre 2004 e 2010								
Método de estimação	MQO (1)	MQO (2)	MQO (3)	MQO (4)	MQO (5)	MQO (6)	MQO (7)	MQO (8)
Proporção do FNE agropecuário (2004) em relação ao PIB de 2004	0,0398* (1,90)	-	-	-	-	-	0,0398* (1,90)	-
Proporção do FNE agropecuário (2004 e 2005) em relação ao PIB de 2004	-	0,0366*** (2,79)	-	-	-	-	-	0,0377*** (2,89)
Proporção do FNE industrial (2004) em relação ao PIB de 2004	-	-	-0,000863 (-0,16)	-	-	-	-0,000615 (-0,11)	-
Proporção do FNE industrial (2004 e 2005) em relação ao PIB de 2004	-	-	-	0,0403*** (2,76)	-	-	-	0,0406*** (2,79)
Proporção do FNE comércio e serviços (2004) em relação ao PIB de 2004	-	-	-	-	0,0772 (0,47)	-	0,0783 (0,48)	-
Proporção do FNE comércio e serviços (2004 e 2005) em relação ao PIB de 2004	-	-	-	-	-	-0,0128 (-0,88)	-	-0,00911 (-0,65)
Variáveis de controle	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Dummies estaduais	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Número de observações (municípios)	1942	1942	1942	1942	1942	1942	1942	1942
R ² ajustado	0,220	0,224	0,217	0,241	0,217	0,217	0,219	0,247

Fonte: Elaboração do autor. Notas: Erro-padrão robusto a heterocedasticidade. *Significância em 10%. ** Significância em 5%. ***Significância em 1%. Estatística t-student entre parênteses.

De fato, os resultados mais importantes são aqueles produzidos via método com dados em painel com efeitos fixos e devem ser o foco desta análise. A Tabela 6.3 mostra os resultados com base nas Equações (3) e (4) apresentadas na seção de metodologia (seção 4). As colunas (1) e (2) referem-se ao modelo com os dados empilhados sem efeito fixo, sendo que a coluna (1) não inclui as dummies de tempo e, a coluna (2) inclui tais dummies que são importantes para capturar efeitos de ciclos econômicos que aconteceram ao longo do período. Por sua vez, as colunas (3) e (4) incluem os efeitos fixos nos dados empilhados em painel e, portanto, representam as estimativas mais confiáveis para se investigar os impactos do FNE sobre o crescimento econômico municipal.

¹⁹ Todas as regressões da Tabela 6.2 incluem variáveis de controle (as mesmas variáveis de controle utilizadas para as regressões da Tabela 6.1).

De acordo com as estimativas da coluna (3) da Tabela 6.3, observa-se impactos estatisticamente positivos (no nível de significância de 1%) dos empréstimos do FNE-total concedidos no início de cada período (ou “wave”, isto é, 2004, 2006 e 2008) sobre o crescimento do PIB per capita municipal. Em outras palavras, o resultado sugere que a cada 10 pontos percentuais de aumento na ‘proporção do FNE total em relação ao PIB’ municipal induz a um aumento de 0,65% de crescimento anual do PIB per capita municipal. Além disso, o impacto continua estatisticamente positivo (no nível de significância de 10%) quando as dummies de tempo são incluídas embora sua magnitude seja relativamente menor.

Tabela 6.3
Resultado dos impactos do FNE sobre o crescimento médio anual do PIB per capita no nível municipal (método MQO empilhado e Painel de Efeitos Fixos)

Variável dependente = Taxa de crescimento anual média do PIB per capita				
Método de estimação	MQO empilhado	MQO empilhado	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos
	(1)	(2)	(3)	(4)
Proporção do FNE total no início de cada período em relação ao PIB	0,0682***	0,0623***	0,0647***	0,0214*
	(3,60)	(3,54)	(3,27)	(1,72)
Ln (PIB per capita no início de cada período)	-0,0430***	-0,0437***	-0,347***	-0,544***
	(-12,16)	(-12,02)	(-31,29)	(-31,68)
Ln (anos médios de escolaridade no início de cada período, RAIS)	-0,000752	-0,00464	0,135***	0,00235
	(-0,15)	(-0,87)	(7,94)	(0,21)
Ln (densidade populacional no início de cada período)	0,00370***	0,00370***	0,0939***	-0,137***
	(3,35)	(3,40)	(5,05)	(-6,66)
Dummy para o período 2006	-	0,0200***	-	0,0627***
		(7,66)		(25,30)
Dummy para o período 2008	-	0,00568**	-	0,111***
		(2,27)		(25,03)
Constante	0,0970***	0,0979***	-0,0431	1,247***
	(8,21)	(7,95)	(-0,71)	(13,91)
Número de observações (municípios)	5826	5826	5826	5826
R ² ajustado	0,068	0,079	0,374	0,534

Fonte: Elaboração do autor. Notas: Erro-padrão robusto a heterocedasticidade. *Significância em 10%. ** Significância em 5%.

***Significância em 1%. Estatística t-student entre parênteses.

Por fim, a Tabela 6.4 evidencia os resultados dos empréstimos do FNE concedidos para os três setores separadamente. Observam-se impactos positivos e estatisticamente significativos para os empréstimos concedidos aos setores agropecuários e comércio/serviços nas estimações das colunas (1), (2) e (3). Entretanto, a inclusão das dummies de tempo na estimação em painel de efeito fixo (coluna 4), torna as variáveis do FNE setorial estatisticamente insignificantes. Neste ponto, é interessante a comparação com os resultados de Resende (2012a), visto que naquele estudo é feita uma avaliação similar utilizando dados municipais e microrregionais apenas para o FNE-industrial. Dessa forma, é possível identificar similaridades dos resultados ao longo do tempo, isto é, a inexistência de impactos do FNE-industrial no período 2000 a 2003 relatados por Resende (2012a), como também dos impactos insignificantes do FNE-industrial no período posterior verificado no presente estudo. Em suma, de acordo com todos os resultados apresentados até aqui, pode-se sugerir que existem impactos positivos do FNE-total sobre o crescimento do PIB per capita municipal e que esses impactos positivos são, possivelmente, resultados dos empréstimos concedidos aos setores agropecuário e de comércio/serviços.

Tabela 6.4

Resultado dos impactos do FNE setorial sobre o crescimento médio anual do PIB per capita no nível municipal (método MQO empilhado e Painel de Efeitos Fixos)

Variável dependente = Taxa de crescimento anual média do PIB per capita				
Método de estimação	MQO empilhado	MQO empilhado	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos
	(1)	(2)	(3)	(4)
Proporção do FNE agropecuário no início de cada período em relação ao PIB	0,158***	0,127**	0,164**	0,0576
	(2,60)	(2,15)	(2,38)	(1,39)
Proporção do FNE industrial no início de cada período em relação ao PIB	0,0186	0,0236*	0,0106	0,0242
	(1,37)	(1,80)	(0,47)	(1,12)
Proporção do FNE serviços e comércio no início de cada período em relação ao PIB	0,675***	0,673***	1,689***	0,419
	(2,62)	(2,66)	(3,39)	(1,41)
Ln (PIB per capita no início de cada período)	-0,0433***	-0,0439***	-0,350***	-0,544***
	(-12,18)	(-12,04)	(-31,89)	(-31,83)
Ln (anos médios de escolaridade no início de cada período, RAIS)	-0,000501	-0,00429	0,133***	0,00258
	(-0,10)	(-0,82)	(7,90)	(0,23)
Ln (densidade populacional no início de cada período)	0,00427***	0,00408***	0,0934***	-0,135***
	(3,76)	(3,62)	(4,99)	(-6,59)
Dummy para o período 2006	-	0,0190***	-	0,0621***
		(6,95)		(24,68)
Dummy para o período 2008	-	0,00512**	-	0,111***
		(2,03)		(25,00)
Constante	0,0932***	0,0952***	-0,0363	1,241***
	(7,95)	(7,79)	(-0,59)	(13,86)
Número de observações (municípios)	5826	5826	5826	5826
R2 ajustado	0,070	0,080	0,379	0,534

Fonte: Elaboração do autor. Notas: Erro-padrão robusto a heterocedasticidade. *Significância em 10%. ** Significância em 5%. ***Significância em 1%. Estatística t-student entre parênteses.

6.2. Resultados da Avaliação de Impacto do FNE na Escala Microrregional

Nesta subseção são analisados os resultados dos impactos econômicos do FNE utilizando a escala microrregional. Foram estimadas as mesmas regressões constantes das tabelas apresentadas na seção 6.1. As Tabelas A.1, A.2, A.3 e A.4 estão no Anexo A deste artigo e apresentam respectivamente os resultados *cross-section* utilizando o método de MQO para o FNE-total (A.1), o método de MQO para o FNE-setorial (A.2), o método com dados em painel para o FNE-total (A.3) e o método com dados em painel para o FNE-setorial (A.4).

O primeiro passo foi estimar as equações (1) e (2) via MQO analisando o coeficiente FNE-total no nível microrregional. Estas estimativas via MQO sugerem impactos positivos e são qualitativamente similares aos impactos encontrados para o nível municipal discutido anteriormente. Isso indica uma robustez dos resultados em relação à escolha da escala geográfica para a agregação dos dados. É válido observar a importância deste resultado visto que a escala alvo da PNDR é a microrregional. Ademais, as mesmas equações (1) e (2) apresentadas na seção 4 foram utilizadas para estimar os impactos dos empréstimos do FNE para cada um dos três setores. Similarmente, aos resultados em nível municipal, verificaram-se impactos positivos e estatisticamente significantes para o setor agropecuário e, em menor medida, para o setor industrial (ver Tabela A.2).

Em relação às estimativas de dados em painel, uma investigação mais detalhada deve ser empreendida. Neste sentido, as Tabelas A.3 e A.4 (do anexo) trazem uma análise mais robusta acerca dos impactos do FNE-total e FNE-setorial, respectivamente. No que se refere aos resultados dos impactos do FNE-total sobre o crescimento econômico microrregional (Tabela A.3), todos os coeficientes são positivos e estatisticamente significativos (no nível de significância de 1%). Dessa forma, pode-se sugerir,

com base nas estimativas de painel com efeitos fixos (colunas 3 e 4), que um aumento de 10 pontos percentuais na ‘proporção do FNE total em relação ao PIB’ induziu um crescimento adicional médio de 0,32% ao ano do PIB per capita microrregional.

Por sua vez, a análise dos resultados de painel com efeito fixo do FNE-setorial (Tabela A.4) sugere que, apenas o FNE-agropecuário tem efeitos positivos e significativos sobre o crescimento do PIB per capita microrregional entre 2004 e 2010 (coluna 3). Portanto, os resultados mais confiáveis são os que sugerem que os efeitos positivos do FNE-total são em grande medida influenciados pelo desempenho positivo dos empréstimos para o setor agropecuário.

6.3. Resultados da Avaliação de Impacto do FNE na Escala Mesorregional

Os resultados dos impactos do FNE sobre o crescimento econômico mesorregional mostram, de maneira geral, coeficientes estatisticamente iguais a zero. Verifica-se tal resultado tanto para as estimações onde se usa o FNE-total quanto para os empréstimos do FNE para cada um dos três setores²⁰. Este resultado demonstra a importância de se avaliar tal política pública em diversas escalas geográficas e, assim, compreender melhor o impacto da política no território.

É possível argumentar que a escala mesorregional forme unidades geográficas muito extensas e internamente muito heterogêneas, fato este, que dificulta a mensuração dos impactos econômicos nesta escala geográfica. Se fosse empreendida uma avaliação de impacto apenas na escala mesorregional, poder-se-ia chegar a conclusões incorretas sobre a inexistência de impacto do FNE no período analisado. A análise em múltiplas escalas geográficas permite entender que os impactos do FNE são positivos sobre o crescimento econômico e podem ser melhor observados no nível municipal ou microrregional.

7. Conclusões

Este artigo teve o objetivo de avaliar os impactos econômicos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE). A abordagem utilizada neste estudo combinou avaliações em várias escalas geográficas que forneceram resultados robustos acerca dos impactos dos empréstimos do FNE sobre o crescimento do PIB per capita entre 2004 a 2010. Em relação à análise multi-escalar proposta, esta visa evitar problemas de agregação dos dados que podem mostrar resultados imprecisos (ou pouco informativos) quando se utiliza apenas um nível de agregação dos dados.

Com relação aos métodos de avaliação, foram utilizados modelos de dados em painel com efeitos fixos em que é possível incluir tanto as características observáveis quanto não observáveis invariantes no tempo (por exemplo, as características institucionais se forem consideradas relativamente constantes durante o período analisado) que são representadas pelo efeito fixo. Tal abordagem permitiu uma avaliação mais precisa e robusta dos impactos dos empréstimos do FNE sobre o crescimento do PIB per capita entre 2004 a 2010, sendo possível uma melhor identificação deste efeito causal. Ademais, avaliou-se pela primeira vez e com dados recentes o desempenho do FNE em cada um dos três setores a que ele se direciona: agropecuário, industrial e comércio/serviços.

Em resumo, os resultados das estimações dos modelos em painel de efeito fixo mostraram que os recursos do FNE-total apresentaram impactos positivos sobre o crescimento do PIB per capita em nível municipal e microrregional. Ademais, os resultados mais confiáveis são os que sugerem que os efeitos positivos do FNE-total são em grande medida influenciados pelo desempenho e impacto positivo dos empréstimos do FNE para o setor agropecuário. Por sua vez, não se identificou impactos estatisticamente significativos dos empréstimos do FNE na escala mesorregional, provavelmente porque a referida escala apresente unidades geográficas muito extensas e internamente muito heterogêneas, fato este, que dificulta a mensuração dos impactos econômicos.

²⁰ As tabelas com todos os resultados da avaliação na escala mesorregional não estão anexadas neste artigo, mas podem ser requisitadas ao autor via email.

Por fim, cabe ressaltar os avanços da política regional brasileira, seja do ponto de vista da maior disponibilidade de recursos, em termos do seu aprimoramento institucional e legal ou do processo de monitoramento e avaliação da política. A abordagem aqui apresentada pode ser utilizada para uma avaliação regular da política ao longo do tempo. Ademais, sugere-se que tal avaliação também seja feita em grupos de municípios ou microrregiões com base na tipologia expressa pela PNDR (regiões de alta e baixa renda, dinâmicas e estagnadas). Esse tipo de análise pode evidenciar a heterogeneidade dos impactos do FNE entre as diferentes tipologias da PNDR dando aos gestores da política mais subsídios para uma melhor forma de atuação.

Referências:

- ALMEIDA JUNIOR M., RESENDE G. M., SILVA A. M. (2007) Distribuição espacial dos fundos constitucionais de financiamento do Nordeste, Norte e Centro-Oeste. *Revista de economia*, Editora UFPR, 33 (2): 115-137.
- ANGRIST J., PISCHKE J. (2009) *Mostly harmless econometrics: an empiricist's companion*. Princeton University Press, London, UK.
- ÁVILA, R. P.; MONASTÉRIO, L. M (2008) MAUP e a análise espacial: um estudo de caso para o Rio Grande do Sul. *Análise econômica*, Rio Grande do Sul, n. 26: 239-265.
- BANCO DO NORDESTE (2013) Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste – FNE 2013 – Programação Regional. Banco do Nordeste, Fortaleza, p. 1-119.
- BARRO, R. J. (1990) Government spending in a simple model of endogenous growth. *Journal of Political Economy*, 98: 103-125.
- BARTIK, T., BINGHAM, R. (1995) *Can economic development programs be evaluated?* Staff Working Papers 95-29, W.E. Upjohn Institute for Employment Research.
- BEHRENS, K., THISSE, J. F. (2007) Regional economics: A new economic geography perspective. *Regional Science and Urban Economics*, 37: 457–465.
- BRIANT, A., COMBES, P. P., LAFOURCADE, M. (2010) Dots to boxes: Do the size and shape of spatial units jeopardize economic geography estimations? *Journal of Urban Economics*, 67: 287-302.
- CASELLI, F., ESQUIVEL, G., LEFORT, F. (1996). Reopening the convergence debate: A new look at cross country growth empirics. *Journal of Economic Growth*, 1 (3): 363–389.
- CHESHIRE, P., HAY, D. G. (1989) *Urban problems in western Europe: An economic analysis*. London: Unwin Hyman.
- DECRETO nº 6047 (2007) *Política Nacional de Desenvolvimento Regional – PNDR* (disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2007-2010/2007/Decreto/D6047.htm).
- DURLAUF, S. N., JOHNSON, P. A., TEMPLE, J. R. W. (2005) Growth econometrics. In: Aghion, P., Durlauf, S. (Eds) *Handbook of Economic Growth*, Elsevier.
- GALEANO, E. A. V. ; FEIJÓ, C (2012) Crédito e Crescimento Econômico: Evidências a partir de um painel de dados regionais para a economia brasileira. *Revista Econômica do Nordeste*, 43: 201-219.
- GREENE, W. H. (2003) *Econometric Analysis*, Pearson Education.
- IBGE (2012) *Sistema de contas regionais referência 2010 – Produto interno bruto dos municípios 1999-2010* (available at: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/PIBMun/default.asp>).
- IPEADATA. *Dados macroeconômicos e regionais* (available at: <http://www.ipeadata.gov.br>).
- ISLAM, N. (1995) Growth empirics: A Panel data approach. *Quarterly Journal of Economics*, 110 (4): 1127-1170.

- ISLAM, N. (2003) What have we learnt from the convergence debate? *Journal of Economic Surveys*, 17: 309–362.
- KHANDKER, S. R.; KOOLWAL, G. B.; SAMAD, H. A. (2010) *Handbook on Impact Evaluation: Quantitative Methods and Practices*. The World Bank: Washington DC.
- LEE, K., PESARAN, M., SMITH, R. (1997) Growth and convergence in multi country empirical stochastic Solow model. *Journal of Applied Econometrics*, 12 (4): 357–392.
- LEE, K., PESARAN, M., SMITH, R. (1998) Growth empirics: a panel data approach: A comment. *Quarterly Journal of Economics*, 113 (1): 319–323.
- LEI Nº 7827 (1989) (disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7827.htm).
- LEVINE, R. (2005) *Finance and Growth: Theory and Evidence*. In: Philippe Aghion & Steven Durlauf (ed.), *Handbook of Economic Growth*, edition 1, volume 1, chapter 12, pages 865-934, Elsevier.
- PEIXOTO, B.; XAVIER PINTO, C.; LIMA, L.; FOGUEL, M.; PAES DE BARROS, R (2012) *Avaliação Econômica de Projetos Sociais*. (Org) Menezes Filho, Naercio. 1ª edição. São Paulo: Dinâmica Gráfica e Editora.
- MENON, C. (2012) The bright side of MAUP: Defining new measures of industrial agglomeration. *Papers in Regional Science*, 91(1): 3-28, 03.
- OPENSHAW, S., TAYLOR, P.J. (1981) The Modifiable Areal Unit Problem. In: Wrigley, N., Bennett, R. (ed) *Quantitative Geography, a British View*. London: Routledge and Kegan.
- RAIS – RELATÓRIO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS. Brasília: Ministério do Trabalho, 2004, 2006, 2008.
- RESENDE, G. M. (2012a) Measuring micro- and macro-impacts of regional development policies: the case of the FNE Industrial loans in Brazil, 2000-2006. *Regional studies*. DOI: 10.1080/00343404.2012.667872.
- RESENDE, G. M. (2012b) *Micro e Macroimpactos de Políticas de Desenvolvimento Regional: O Caso dos Empréstimos do FNE-Industrial no Estado do Ceará*. Texto para discussão do IPEA nº 1777, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA.
- RESENDE, G. M. (2011) Multiple dimensions of regional economic growth: The Brazilian case, 1991-2000. *Papers in Regional Science*, 90 (3): 629-662.
- RESENDE, G. M., CARVALHO, A. X. Y., SAKOWSKI, P. A. M. (2012) *Evaluating multiple spatial dimensions of economic growth in Brazil using spatial dynamic panel data models, 1970-2000*. In: Anais da ANPEC 2012, Porto de Galinhas.
- Silva A. M.; Resende G. M.; Silveira Neto R. (2009) Eficácia do gasto público: uma avaliação do FNE, FNO e FCO. *Estudos econômicos*, 39 (1): 89-125.
- Silva A. M.; Resende G. M.; Silveira Neto R. (2007) Uma Avaliação da Eficácia do FNE, no período 1995-2000. *Análise Econômica (UFRGS)*, 25: 233-261.
- Soares, R.; Sousa, J.; Pereira Neto, A. (2009) Avaliação de impactos do FNE no emprego, na massa salarial e no salário médio em empreendimentos financiados. *Revista econômica do Nordeste*, 40 (1): 217-234.
- TEMPLE, J. (1999) The new growth evidence. *Journal of Economic Literature*, 37: 112-156.
- YAMAMOTO, D. (2008) Scales of regional income disparities in the USA, 1955–2003. *Journal of Economic Geography*, 8: 79-103.

ANEXO A

Tabela A.1 – Resultado dos impactos do FNE sobre o crescimento médio anual do PIB per capita no nível MICRORREGIONAL entre 2004 e 2010 (método MQO)

Método de estimação	Variável dependente = Taxa de crescimento anual média do PIB per capita entre 2004 e 2010							
	MQO (1)	MQO (2)	MQO (3)	MQO (4)	MQO (5)	MQO (6)	MQO (7)	MQO (8)
Proporção do FNE total (2004) em relação ao PIB de 2004	0,0466* (1,93)	0,0427 (1,17)	-	-	-	-	-	-
Proporção do FNE total (2004 e 2005) em relação ao PIB de 2004	-	-	0,0650** (2,30)	0,0841** (2,04)	-	-	-	-
Proporção do FNE total (2004 a 2006) em relação ao PIB de 2004	-	-	-	-	0,0586** (2,44)	0,0748** (2,29)	-	-
Proporção do FNE total (2004 a 2010) em relação ao PIB de 2004	-	-	-	-	-	-	0,0224* (1,71)	0,0395** (2,19)
Ln (PIB per capita em 2004)		-0,0289*** (-3,09)		-0,0294*** (-3,10)		-0,0293*** (-3,08)		-0,0339*** (-3,79)
Ln (anos médios de escolaridade, Censo 2000)		0,0118 (0,99)		0,0112 (0,95)		0,0115 (0,98)		0,0132 (1,19)
Ln (densidade populacional em 2004)		0,00292 (1,29)		0,00417* (1,81)		0,00423* (1,83)		0,00607*** (2,95)
Dummy municípios semi-árido		0,00102 (0,13)		0,00315 (0,43)		0,00294 (0,40)		0,00147 (0,22)
Dummy municípios costeiros		0,000936 (0,16)		0,00129 (0,22)		0,00165 (0,28)		0,00108 (0,20)
Dummy municípios RM		-0,00140 (-0,20)		-0,00103 (-0,15)		-0,000778 (-0,11)		-0,000683 (-0,11)
Constante	0,0436*** (25,35)	0,0619*** (3,39)	0,0418*** (22,14)	0,0547*** (3,08)	0,0408*** (19,36)	0,0525*** (2,99)	0,0401*** (16,03)	0,0456*** (2,96)
Dummies estaduais	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Número de observações (microrreg.)	208	208	208	208	208	208	208	208
R2 ajustado	0,003	0,201	0,022	0,233	0,022	0,231	0,034	0,290

Fonte: Elaboração do autor. Notas: Erro-padrão robusto a heterocedasticidade. *Significância em 10%. ** Significância em 5%. ***Significância em 1%. Estatística t-student entre parênteses.

Tabela A.2 – Resultado dos impactos do FNE setorial sobre o crescimento médio anual do PIB per capita no nível MICRORREGIONAL entre 2004 e 2010 (método MQO)

Método de estimação	Variável dependente = Taxa de crescimento anual média do PIB per capita entre 2004 e 2010							
	MQO (1)	MQO (2)	MQO (3)	MQO (4)	MQO (5)	MQO (6)	MQO (7)	MQO (8)
Proporção do FNE agropecuário (2004) em relação ao PIB de 2004	0,332 (1,65)	-	-	-	-	-	0,340* (1,66)	
Proporção do FNE agropecuário (2004 e 2005) em relação ao PIB de 2004	-	0,144*** (2,99)	-	-	-	-	-	0,151*** (3,10)
Proporção do FNE industrial (2004) em relação ao PIB de 2004	-	-	0,00980 (1,04)	-	-	-	0,0196* (1,84)	-
Proporção do FNE industrial (2004 e 2005) em relação ao PIB de 2004	-	-	-	0,0473 (1,21)	-	-	-	0,0561 (1,46)
Proporção do FNE comércio e serviços (2004) em relação ao PIB de 2004	-	-	-	-	-0,0135 (-0,03)	-	-0,225 (-0,42)	-
Proporção do FNE comércio e serviços (2004 e 2005) em relação ao PIB de 2004	-	-	-	-	-	0,0779 (0,16)		0,0208 (0,04)
Variáveis de controle	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Dummies estaduais	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Número de observações (microrreg.)	208	208	208	208	208	208	208	208
R2 ajustado	0,232	0,233	0,195	0,204	0,194	0,195	0,226	0,237

Fonte: Elaboração do autor. Notas: Erro-padrão robusto a heterocedasticidade. *Significância em 10%. ** Significância em 5%. ***Significância em 1%. Estatística t-student entre parênteses.

Tabela A.3 – Resultado dos impactos do FNE sobre o crescimento médio anual do PIB per capita no nível MICRORREGIONAL (método MQO empilhado e Painel de Efeitos Fixos)

Variável dependente = Taxa de crescimento anual média do PIB per capita				
Método de estimação	MQO empilhado	MQO empilhado	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos
	(1)	(2)	(3)	(4)
Proporção do FNE total no início de cada período em relação ao PIB	0,0550***	0,0573***	0,0322***	0,0322***
	(8,69)	(9,44)	(3,16)	(3,58)
Ln (PIB per capita no início de cada período)	-0,0266***	-0,0262***	-0,368***	-0,481***
	(-3,76)	(-3,67)	(-15,26)	(-18,18)
Ln (anos médios de escolaridade no início de cada período, RAIS)	0,00534	0,00384	0,384***	-0,0146
	(0,33)	(0,22)	(7,59)	(-0,28)
Ln (densidade populacional no início de cada período)	0,00174	0,00171	0,118	-0,220***
	(0,71)	(0,72)	(1,32)	(-2,75)
Dummy para o período 2006	-	0,0208***	-	0,0619***
		(3,68)		(10,60)
Dummy para o período 2008	-	-0,000704	-	0,102***
		(-0,12)		(9,98)
Constante	0,0706**	0,0664*	-0,571**	1,615***
	(1,98)	(1,72)	(-2,11)	(5,24)
Número de observações (microrregiões)	624	624	624	624
R2 ajustado	0,065	0,096	0,467	0,587

Fonte: Elaboração do autor. Notas: Erro-padrão robusto a heterocedasticidade. *Significância em 10%. ** Significância em 5%.

***Significância em 1%. Estatística t-student entre parênteses.

Tabela A.4 – Resultado dos impactos do FNE setorial sobre o crescimento médio anual do PIB per capita em nível MICRORREGIONAL (método MQO empilhado e Painel de Efeitos Fixos)

Variável dependente = Taxa de crescimento anual média do PIB per capita				
Método de estimação	MQO empilhado	MQO empilhado	Painel efeitos fixos	Painel efeitos fixos
	(1)	(2)	(3)	(4)
Proporção do FNE agropecuário no início de cada período em relação ao PIB	0,245	0,155	0,225**	0,0179
	(1,33)	(0,78)	(1,99)	(0,17)
Proporção do FNE industrial no início de cada período em relação ao PIB	0,0403	0,0577	0,0107	0,0155
	(1,27)	(1,57)	(0,26)	(0,43)
Proporção do FNE serviços e comércio no início de cada período em relação ao PIB	-0,0937	0,109	0,377	-0,295
	(-0,20)	(0,21)	(0,41)	(-0,75)
Ln (PIB per capita no início de cada período)	-0,0269***	-0,0262***	-0,374***	-0,490***
	(-3,78)	(-3,68)	(-16,44)	(-20,17)
Ln (anos médios de escolaridade no início de cada período, RAIS)	0,0100	0,00700	0,372***	-0,0144
	(0,62)	(0,39)	(7,19)	(-0,27)
Ln (densidade populacional no início de cada período)	0,00316	0,00253	0,162*	-0,172**
	(1,27)	(1,03)	(1,96)	(-2,04)
Dummy para o período 2006	-	0,0199***	-	0,0620***
		(3,15)		(10,26)
Dummy para o período 2008	-	-0,000495	-	0,103***
		(-0,08)		(9,87)
Constante	0,0540	0,0560	-0,693***	1,459***
	(1,49)	(1,42)	(-2,80)	(4,30)
Número de observações (microrregiões)	624	624	624	624
R2 ajustado	0,054	0,081	0,465	0,583

Fonte: Elaboração do autor. Notas: Erro-padrão robusto a heterocedasticidade. *Significância em 10%. ** Significância em 5%.

***Significância em 1%. Estatística t-student entre parênteses.