



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E**  
**CONTABILIDADE**

**PROGRAMA DE ECONOMIA PROFISSIONAL**  
**MESTRADO EM ECONOMIA DE EMPRESAS**

**PAULO ROBERTO MOTA DOS SANTOS JÚNIOR**

**O IMPACTO DO FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO**  
**NORDESTE SOBRE O CRESCIMENTO DOS ESTADOS**

**FORTALEZA**

**2021**

PAULO ROBERTO MOTA DOS SANTOS JÚNIOR

O IMPACTO DO FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORDESTE  
SOBRE O CRESCIMENTO DOS ESTADOS

Dissertação apresentada à Coordenação do  
Curso de Pós-Graduação em Economia de  
Empresas da Universidade Federal do Ceará –  
UFC, como parte dos requisitos para obtenção  
do título de Mestre em Economia de Empresas.  
Área de concentração: Economia de Empresas.  
Orientador: Prof. Dr. Paulo de Melo Jorge Neto

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

D762i Dos Santos Júnior, Paulo Roberto Mota.  
O Impacto do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste Sobre o Crescimento dos Estados /  
Paulo Roberto Mota Dos Santos Júnior. – 2021.  
25 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração,  
Atuária e Contabilidade, Mestrado Profissional em Economia de Empresas, Fortaleza, 2021.  
Orientação: Prof. Dr. Paulo de Melo Jorge Neto.

1. Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste. 2. Economia Regional. 3. Crescimento  
Econômico. I. Título.

CDD 330

---

PAULO ROBERTO MOTA DOS SANTOS JÚNIOR

O IMPACTO DO FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORDESTE  
SOBRE O CRESCIMENTO DOS ESTADOS

Dissertação apresentada à Coordenação do  
Curso de Pós-Graduação em Economia de  
Empresas da Universidade Federal do Ceará –  
UFC, como parte dos requisitos para obtenção  
do título de Mestre em Economia de Empresas.  
Área de concentração: Economia de Empresas.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Paulo de Melo Jorge Neto (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Ricardo Brito Soares  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Sérgio Aquino de Souza  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiro a Deus pela vida e pela oportunidade de concretizar mais um sonho. Aos meus pais, minha esposa e minha duas filhas, Eduarda e Isabela, que representam minhas aspirações, estímulo e vontade de caminhar pela vida com mais conhecimento, respeito e bons propósitos. Agradeço também aos professores e demais colaboradores do curso deste mestrado e a empresa que trabalho, a qual é objeto deste estudo. Por último quero agradecer aos meus colegas, em especial Tomé Francisco Neto e Ernesto Lima Cruz, principais *sponsors* da minha trajetória profissional no BNB.

*“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”*

*(Madre Teresa de Calcutá)*

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo mensurar os impactos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste sobre o produto *per capita* dos Estados no nordeste brasileiro nos anos seguintes ao financiamento. São utilizados modelos de dados em painel com dados para o período que compreende os anos entre 2003 e 2018. Os resultados encontrados indicam efeitos positivos e significantes dos desembolsos do FNE sobre o PIB *per capita* estadual para todas as especificações utilizadas. Esses efeitos apresentam relativa estabilidade com o passar dos anos. Os resultados indicam a importância do FNE para o crescimento econômico local e a necessidade de continuidade da política de crédito.

**Palavras-Chave:** Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste. Economia Regional. Crescimento Econômico.

## **ABSTRACT**

The present work aims to measure the impacts of the Constitutional Fund for Financing of the Northeast on the per capita product of the States in the Brazilian Northeast in the years following the financing. Panel data models are used with data for the period between 2003 and 2018. The results found indicate positive and significant effects of FNE disbursements on the state GDP per capita for all the specifications used. These effects show relative stability over the years. The results indicate the importance of the FNE for local economic growth and the need for continuity in the credit policy.

**Keywords:** Constitutional Financing Fund of the Northeast. Regional Economics. Economic Growth.

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Níveis educacionais e quantidade de anos de estudo associada	<b>17</b>
Tabela 2 - Estatísticas Descritivas	<b>17</b>
Tabela 3 - Modelos Estimados	<b>21</b>

## **LISTA DE ABREVIACOES**

BNB	Banco do Nordeste do Brasil
FCO	Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste
FNE	Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste
FNO	Fundo Constitucional de Financiamento do Norte
GTDN	Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste
PNDR	Política Nacional de Desenvolvimento Regional
Sudene	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 O Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste .....</b>	<b>11</b>
<b>2.2 Impactos dos Fundos Constitucionais sobre o crescimento econômico dos entes federativos.....</b>	<b>13</b>
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1 Base de dados .....</b>	<b>16</b>
<b>3.2 Análise Econométrica .....</b>	<b>18</b>
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>20</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>24</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Analisar os determinantes do crescimento econômico sempre foi um dos pilares na busca pelo desenvolvimento do padrão de vida das pessoas. A literatura acerca deste tema avançou bastante em meados do século passado a partir do modelo desenvolvido no trabalho de Solow (1956). O autor desenvolveu um arcabouço simples em que o crescimento econômico *per capita* é motivado principalmente pelo investimento em capital físico, a partir de então, diversos outros trabalhos expandiram o modelo básico – tanto em caráter teórico quanto empírico – para investigar outros possíveis determinantes para o crescimento econômico.

Uma das características do processo de crescimento econômico brasileiro é a dinâmica diferenciada entre as regiões, que levou a um processo de concentração da atividade produtiva nas regiões Sul e Sudeste do país. Destaca-se que a média da participação da região Sudeste no Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro entre 2010 e 2018 foi de 54,6%, enquanto para a região Sul a média para o mesmo período foi de 16,5%, tornando evidente a disparidade na distribuição de renda entre as diferentes regiões. Deste modo, como forma de garantir uma qualidade de vida mais igualitária dentro do país, o setor público atua com diversas políticas que têm como objetivo reduzir em certa medida as disparidades geradas, incentivando as atividades produtivas nas regiões com menor dinamismo econômico no país. Nas décadas recentes, a partir da Constituição Federal de 1988, foram criados fundos de financiamento regionais para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

Assim, o presente estudo tem como objetivo mensurar os impactos de uma das políticas para redução das desigualdades regionais. Em específico, analisar os efeitos dos créditos concedidos pelo Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) sobre o crescimento do produto *per capita* dos estados. Esta análise torna-se necessária para verificar em que medida os empréstimos do FNE ajudam a reduzir as disparidades regionais no Brasil.

Além desta introdução, o trabalho contém mais cinco seções. A segunda seção aborda a discussão da literatura o FNE e seus impactos sobre a atividade econômica local. A terceira seção expõe algumas evidências empíricas sobre o FNE, enquanto a quarta seção apresenta a metodologia a ser implementada na investigação. A quinta e a sexta seções apresentam, respectivamente, os resultados encontrados e as principais conclusões do estudo.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste

De acordo com Macedo (2017), os desequilíbrios regionais sempre foram motivo de implantação de reformas financiadas pelo setor público que visavam aumentar tanto a diversificação quanto o nível de desenvolvimento das regiões mais atrasadas. De acordo com o autor, já na segunda Constituição Federal (1934) houve reformas neste sentido, especificamente para combater os efeitos da seca no Nordeste do país.

Especificamente para a busca do desenvolvimento da região Nordeste, foram criados em 1952 o Banco do Nordeste do Brasil e em 1959 a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), para financiar, promover e coordenar o desenvolvimento da região (MAZER, 2020). Esta última teve como inspiração tanto a experiência italiana no combate contra as desigualdades regionais quanto o Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste (GTDN). O GTDN diagnosticou que a região Nordeste foi deixada à margem durante o processo de industrialização por substituição de importações que ocorreu no país, adiante propunha atuação intensa do governo federal para corrigir este atraso via incentivos fiscais e crédito com juros baixos para os investimentos que visavam a industrialização da região (BARROS, 2013).

Dando continuidade à política de oferta de crédito visando o desenvolvimento das regiões com menor dinamismo econômico de forma a reduzir as desigualdades regionais no Brasil, foram criados o Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO), Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) e o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) (BRASIL, 1988). Onde o BNB é a instituição responsável pelas operações do FNE enquanto o Banco da Amazônia é a instituição responsável pelas concessões do FNO.

A lei 7.827 de 1989 regulamenta a atuação dos fundos regionais definindo como objetivos destes a contribuição para o desenvolvimento econômico e social das regiões via programas de financiamento das atividades produtivas executadas por instituições financeiras federais. Sobre o financiamento destes, a lei dispõe:

Art. 6º Constituem fontes de recursos dos Fundos Constitucionais de Financiamento do Norte, Nordeste e Centro-Oeste:

I - 3% (três por cento) do produto da arrecadação do imposto sobre renda e proventos de qualquer natureza e do imposto sobre produtos industrializados, entregues pela União, na forma do art. 159, inciso I, alínea c da Constituição Federal;

II - Os retornos e resultados de suas aplicações;

III - o resultado da remuneração dos recursos momentaneamente não aplicados, calculado com base em indexador oficial;

IV - Contribuições, doações, financiamentos e recursos de outras origens, concedidos por entidades de direito público ou privado, nacionais ou estrangeiras;

V - Dotações orçamentárias ou outros recursos previstos em lei.

Parágrafo único. Nos casos dos recursos previstos no inciso I deste artigo, será observada a seguinte distribuição:

I - 0,6% (seis décimos por cento) para o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte;

II - 1,8% (um inteiro e oito décimos por cento) para o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste; e

III - 0,6% (seis décimos por cento) para o Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste. (BRASIL, 1989)

Devido aos seus papéis e importância para o desenvolvimento regional, a atuação do FNE e dos demais fundos constitucionais têm sido motivo de diversos estudos acerca dos seus impactos no processo de crescimento econômico, a subseção a seguir traz alguns exemplos destes trabalhos.

Ao financiar as atividades produtivas em uma das regiões menos desenvolvidas do país, o FNE é o principal instrumento financeiro para o nordeste brasileiro da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), que busca reduzir as desigualdades entre as regiões brasileiras.

A disponibilização de recursos do FNE para o financiamento das atividades produtivas, com taxas de juros e prazos diferenciados, tem como objetivo a geração de maior dinamismo, crescimento e conseqüentemente melhoria no padrão de vida da população. É natural esperar que estes financiamentos apresentem maior importância na determinação das atividades produtivas, quanto menos desenvolvidas forem as economias locais.

Conforme exposto por Resende (2013) as políticas de desenvolvimento regionais, tais como o FNE, são justificadas em teoria pela existência de falhas de mercado, como imperfeições no mercado de crédito, externalidades e assimetria de informações. Estas falhas de mercado resultam nas dificuldades de financiamento para as atividades produtivas em regiões menos desenvolvidas.

Desta forma, o FNE age diretamente para reduzir estas restrições ao crédito, incentivando as atividades produtivas e melhorando o desempenho no nordeste brasileiro. Conforme explicado por Carneiro e Cambota (2018), as aplicações do FNE tem como prioridade as atividades de mini, micro, pequeno e pequeno-médio produtores rurais bem como micro, pequena e pequeno-médias empresas e atividades geradoras de externalidades positivas para o crescimento ou desenvolvimento. Assim, para os demandantes de crédito o FNE foca em atividades que apresentam maior dificuldade para obtenção de crédito ou geram externalidades positivas.

## **2.2 Impactos dos Fundos Constitucionais sobre o crescimento econômico dos entes federativos**

Em uma abordagem microeconômica, Silva, Resende e Silveira Neto (2009) avaliam e comparam os impactos de cada um dos três Fundos Constitucionais de Financiamento sobre o desempenho das firmas especificamente para as taxas de variação do salário médio pago e do número de empregados. Os autores utilizando um modelo de *matching* por *propensity score* com amostras individuais para cada fundo no período entre 2000 e 2003.

Para o FNE, os autores encontram impactos positivos do financiamento sobre a taxa de variação no emprego das firmas para as firmas beneficiadas, tanto para a amostra completa quanto para o recorte de micro e pequenas empresas. Os demais fundos não apresentaram impactos estatisticamente sobre nenhuma das variáveis estudadas e em nenhum dos recortes de amostra.

Já Resende (2012) realiza avaliações micro e macroeconômicas sobre o desempenho do FNE dos setores da indústria, comércio e serviços exclusivamente para o estado do Ceará. Na análise microeconômica, verifica os impactos do FNE sobre o emprego e a produtividade do trabalho nas firmas, enquanto na análise macro são considerados os efeitos sobre o PIB *per capita* dos municípios.

Os resultados sobre as firmas indicam efeitos positivos dos empréstimos do FNE em 2000 para o crescimento do emprego nos períodos 2000-2003 e 2000-2006 para todas as subamostras utilizadas, enquanto efeitos positivos sobre o salário somente foram observados para o 2000-2003 em duas subamostras. Contudo o autor não encontra resultados conclusivos sobre os impactos do FNE no crescimento econômico dos municípios.

Resende e Silva Filho (2014) avaliam os impactos do FNE sobre o crescimento econômico no estado da Bahia em níveis municipal e microrregional entre 2004 e 2010, utilizando modelos MQO com dados empilhados e painel com efeitos fixos. Nos níveis municipal e microrregional, os autores encontram efeitos positivos tanto do FNE total quanto para o setor industrial sobre o crescimento econômico.

Gonçalves *et. al.* (2014) investigam os impactos gerados pelo FNE sobre o crescimento econômico dos municípios desta região na década de 2000 considerando a possibilidade de existência de clubes de convergência determinado pelo nível de desenvolvimento inicial do município. Os resultados encontrados indicaram a existência de quatro clubes de municípios em que os efeitos do FNE são distintos. Efeitos positivos e significantes foram encontrados para os dois níveis com níveis intermediários de renda *per capita* inicial, compreendendo a maioria dos municípios analisados.

Ao verificar os impactos dos três Fundos Constitucionais de Financiamento sobre o crescimento econômico dos municípios e microrregiões brasileiras, Cravo e Resende (2015) consideram possíveis efeitos espaciais. Os autores encontram que apenas o FCO apresenta efeitos positivos sobre o crescimento considerando o modelo SDM, também são encontrados indícios de externalidade negativa sobre o crescimento de regiões vizinhas. Efeitos negativos significantes são observados para o FNO, mas considerando os resultados setoriais em nível municipal são observados efeitos significativos positivos para a indústria. Os resultados setoriais do FCO indicam que os efeitos positivos diretos e indiretos sobre o crescimento estão associados apenas ao setor empresarial.

Resende, Silva e Silva Filho (2017) também verificam os impactos FNE sobre o crescimento do PIB *per capita* dos municípios e microrregiões, porém os autores consideram interações espaciais e impactos diferenciados por tipologias definidas pela Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR). Os autores encontram resultados positivos e significantes para as tipologias Dinâmica e Baixa Renda, enquanto efeitos espaciais foram encontrados apenas para a tipologia Dinâmica.

Cambota e Viana (2019) verificam os impactos do FNE sobre o crescimento econômico dos municípios que fazem parte do plano de atuação da Sudene entre 2003 e 2014. Tanto nos modelos de MQO quanto nos modelos GMM em que a relação FNE/PIB é tratada como exógena ou contemporaneamente endógena, os autores encontram impactos positivos do FNE sobre a taxa de crescimento do produto *per capita*. Destaca-se que no modelo em que o

FNE como proporção do PIB é tratado como contemporaneamente endógeno foram encontradas as maiores contribuições para o crescimento.

Mazer (2020) verifica os impactos dos empréstimos do FNE em nível e por setores sobre o crescimento do produto *per capita* dos municípios pernambucanos entre 2006 e 2016, com cinco subperíodos em um modelo de dados em painel com efeitos fixos. No modelo com FNE em termos agregados o autor encontra efeitos positivos apenas para o termo defasado do FNE, indicando que os investimentos realizados a partir dos empréstimos levam um subperíodo (2 anos) para maturação. Já no modelo em que se analisa os efeitos do FNE por setor, são encontrados efeitos positivos apenas para os setores industrial e agricultura. Os efeitos observados são tanto para efeitos correntes quanto defasado, com maior impacto no termo defasado.

Rieger, Lima e Rodrigues (2020) analisam o impacto do FNE sobre o nível de emprego dos municípios abrangidos pelo programa em um painel dinâmico com dados entre 2010 e 2015 em termos setoriais e considerando o papel de outros fundos de financiamento. Os resultados indicaram efeitos positivos significantes do FNE sobre o nível de emprego nos três setores dos municípios que, por sua vez, foram mais intensos no setor primário.

Levando em consideração a literatura discutida até então, fica evidente a necessidade de estudar os efeitos do FNE em nível mais agregado, i.e., nas unidades de federação. O presente estudo pretende contribuir com a literatura verificando os impactos do FNE sobre o crescimento dos Estados nordestinos. Cabe destacar que a ausência de investigação dos efeitos sobre os Estados de Minas Gerais e Espírito Santo se dá pelo fato de que o FNE não abrange a totalidade destes.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Base de dados

O presente trabalho busca verificar os impactos sobre o crescimento econômico dos Estados nordestinos gerados a partir do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste. Para isso são considerados dados longitudinais destes Estados que compreendem o período entre 2003 e 2018.

A variável dependente, o produto per capita, é construída a partir de dados das Contas Regionais do IBGE, deflacionados pelo Deflator Implícito do PIB com base em 2010 obtidos no Banco Mundial bem como dados populacionais obtidos também no IBGE. Assim o PIB per capita (*pibpc*), medido em Reais, considerado está em valores constantes de 2010.

A principal variável explicativa é o volume de Desembolsos de Operações de Crédito com recursos do FNE por Unidade Federativa do NE em termos per capita, obtida junto à Superintendência de Controladoria do Banco do Nordeste (*fnepc*). Considera-se também as Despesas Correntes Estaduais per capita, obtidas pela Secretaria do Tesouro Nacional, para verificar a importância dos gastos públicos na produção (*dcepc*). De forma semelhante à variável dependente, as variáveis de desembolsos do FNE e despesas correntes estaduais estão deflacionadas para preços de 2010.

A medida de capital humano (*esc*) é uma adaptação da medida utilizada por Muendler (2007), Cravo et. al. (2014) e Cravo e Resende (2015). A partir da frequência de funcionário por grau de instrução presente na RAIS (Relatório Anual de Informações Sociais), é construída uma aproximação da média de anos de estudo atribuindo à cada nível educacional uma quantidade anos de estudo e tomando a média ponderada. Seja  $E_{i,t}$  a quantidade total de funcionários no Estado  $i$  no período  $t$ ,  $E_{i,t}^j$  a quantidade destes empregados com o nível de educação  $j$  e  $S^j$  a quantidade de anos de estudo atribuída ao nível educacional  $j$ , a medida é tal que:

$$esc_{i,t} = \frac{\sum_{j=1}^N E_{i,t}^j \times S^j}{E_{i,t}} \quad (1)$$

A Tabela 1 a seguir apresenta a metodologia utilizada:

Tabela 1 - Níveis educacionais e quantidade de anos de estudo associada

<b>Escolaridade até 2005</b>	<b>Escolaridade a partir de 2006</b>	<b>Quant. de anos de estudo atribuída</b>
Analfabeto	Analfabeto	0
Até 4ª Incompleta	Até 5º Incompleto	1
4ª Completa Fundamental	5º Completo Fundamental	5
Até 8ª Incompleta	Até 9º Incompleta	6
8ª Completa Fundamental	9º Completa Fundamental	9
2º Grau Incompleto	Médio Incompleto	10
2º Grau Completo	Médio Completo	12
Superior Incompleto	Superior Incompleto	13
Superior Completo	Superior Completo	16

Fonte: elaboração do autor, com base em Cravo et. al. (2014) e Cravo e Resende (2015).

O presente trabalho se diferencia ao adotar anos estudos de estudo diferentes para alguns níveis educacionais e ao adaptar a metodologia para a mudança no ensino fundamental ocorrida em 2005.

A principal diferença para os trabalhos de Cravo *et. al.* (2014) e Cravo e Resende (2015) ao admitir um ano a mais de estudo no terceiro nível - 4ª e 5ª séries do fundamental completas antes e após 2005 respectivamente - considerando a alfabetização (até 2005) e a primeira série do fundamental (após 2006).

A Tabela 2 a seguir apresenta algumas estatísticas descritivas das variáveis utilizadas:

Tabela 2 - Estatísticas Descritivas

<b>Variável</b>	<b>Medida</b>	<b>Média</b>	<b>Mediana</b>	<b>Desvio-Padrão</b>
<i>pibpc</i>	R\$ de 2010	9297,84	9368,61	1906,83
<i>fnepc</i>	R\$ de 2010	126,73	123,11	58,63
<i>dcepc</i>	R\$ de 2010	1527,78	1431,67	350,65
<i>esc</i>	Anos médios de estudo	10,41	10,49	0,94

Fonte: elaboração do autor, com base em Cravo et. al. (2014) e Cravo e Resende (2015).

Analisando as estatísticas descritivas, podemos observar o maior volume das despesas públicas correntes estaduais em relação ao FNE. Os valores próximos da média e

mediana do PIB *per capita*, indicando certa simetria na distribuição desta variável entre os Estados no período analisado.

Finalmente, destaca-se o baixo valor do desvio padrão dos anos médios de estudo entre os trabalhadores, este resultado pode estar associado com a homogeneidade no grau de escolaridade dos trabalhadores entre os diferentes Estados e no decorrer do período analisado.

### 3.2 Análise Econométrica

Devido à limitação de dados disponíveis e seguindo a metodologia normalmente utilizada na literatura, utiliza-se um modelo de dados em painel. Esta abordagem torna-se atrativa, quando comparada a um *cross-section*, ao trazer a possibilidade de incorporar os efeitos de algumas características individuais não observáveis e constantes no tempo sobre a variável dependente (WOOLDRIDGE, 2006).

Um modelo geral de dados em painel apresenta a seguinte estrutura básica:

$$y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 x_{1,i,t} + \beta_2 x_{2,i,t} + \dots + \beta_k x_{k,i,t} + e_{i,t} \quad (2)$$

Onde:

$$e_{i,t} = a_i + u_{i,t} \quad (3)$$

Onde  $i = 1, \dots, n$  representa os indivíduos observados,  $t = 1, \dots, T$  representa os períodos em que os mesmos indivíduos são observados,  $y_{i,t}$  é a variável dependente observada para o indivíduo  $i$  no período  $t$ ,  $x_{j,i,t}$  é a  $j$ -ésima variável explicativa para o indivíduo  $i$  no período  $t$ ,  $\beta_j$  é o parâmetro associado com a  $j$ -ésima variável dependente,  $\beta_0$  representa o intercepto da equação e  $e_{i,t}$  trata-se do termo de erro.

Em um modelo de dados em painel, o termo de erro pode ser dividido em dois componentes: um termo de erro idiossincrático clássico dado por  $u_{i,t}$  e um termo fixo temporalmente para cada indivíduo  $a_i$ . Este último representa as características individuais não observáveis e fixas no tempo discutidas anteriormente.

Duas abordagens distintas são recomendadas para um modelo de dados em painel de acordo com a depender da existência ou não de correlação entre as características não observadas ( $a_i$ ) e as demais variáveis explicativas ( $x_{1,i,t}, \dots, x_{k,i,t}$ ). Havendo alguma correlação, o modelo mais indicado é efeitos fixos, se não houver correlação o modelo preferível é de efeitos aleatórios (WOOLDRIDGE, 2006).

Desta forma é necessário aplicar o teste de Hausman para verificação do modelo mais apropriado para estimação. A hipótese nula do teste é de que os estimadores do modelo de efeito fixo e do modelo de componentes dos erros não diferem substancialmente. O teste estatístico desenvolvido por Hausman tem uma distribuição assintótica  $\chi^2$ . Caso a hipótese nula não possa ser rejeitada é recomendada a utilização do modelo de efeitos aleatórios, caso contrário é necessário utilizar o modelo de efeitos fixos (GUJARATI, 2008).

O modelo de efeitos aleatórios considera que os valores dos interceptos são retirados aleatoriamente de uma população maior, há um intercepto comum entre os indivíduos e o termo de heterogeneidade individual representa os desvios aleatórios dos interceptos individuais em relação ao valor comum. Para o modelo de efeitos fixos podem ser realizadas tanto a abordagem de Mínimos Quadrados com Variáveis *Dummies* para os efeitos fixos (MQVD) que determina um intercepto para cada indivíduo, quanto o Modelo de Efeitos Fixos Dentro de um Grupo onde cada variável é representada pelo desvio de seu valor médio para cada indivíduo (GUJARATI, 2008).

#### 4. RESULTADOS

Para verificar o impacto do FNE sobre o crescimento considera-se o modelo econométrico de dados em painel onde a variável dependente é o logaritmo natural do produto *per capita* alguns períodos a frente. A escolha desta abordagem permite ver como o FNE impacta o nível de renda em cada ano seguinte, além de poder verificar impactos de curto e médio prazo e evitar possíveis problemas de simultaneidade.

A forma funcional escolhida segue uma função de produção do tipo neoclássica, onde os fatores de produção são a medida de capital humano (*esc*), bem como os as variáveis do volume de desembolsos do FNE e das despesas correntes estaduais no PIB.

A incorporação das despesas públicas segue a arcabouço teórico desenvolvido por Barro (1990), enquanto a medida dos desembolsos do FNE é a variável de interesse. Finalmente, considera-se uma tendência temporal comum a todos os Estados (*tend*) com o intuito de captar os efeitos temporais em cada modelo considerado.

Assim, o modelo econométrico a ser estimado é dado por:

$$\ln pibpc_{i,t+p} = a_i + \beta_1 \ln fnepc_{i,t} + \beta_2 \ln dcepc_{i,t} + \beta_3 \ln esc_{i,t} + tend + u_{i,t} \quad (4)$$

Onde  $p$  representa a quantidade de períodos a frente da variável dependente e o termo  $e_{i,t}$  é decomposto, seguindo a estrutura apresentada na equação (3). Devido à limitação dos dados entre o período de 2003 a 2018, ao verificar o impacto do FNE no produto *per capita*  $p$  períodos a frente há redução no tamanho da amostra disponível. Desta forma, são analisados modelos com efeitos em até 5 períodos a frente, o que resulta em uma redução na mostra de até 36 observações a depender do modelo estimado.

Para cada modelo é considerada a possibilidade de correlação entre os efeitos não observáveis e fixos no tempo com as demais variáveis dependentes, sendo realizado testes de Hausman para cada especificação, com o intuito de definir qual modelo é o mais adequado para cada período à frente do produto *per capita*.

A Tabela 3 a seguir apresenta os resultados dos testes e as estimações realizadas. Destaca-se que a relação FNE/PIB defasada foi significativa em todos os modelos estimados. Como podemos observar para os modelos 1, 2 e 3 os testes de Hausman realizados indicaram

que a abordagem de efeitos aleatórias é a mais adequada, enquanto para os demais modelos a abordagem mais indicada foi a de efeitos fixos.

Tabela 3 - Modelos Estimados

<b>V. dependente</b>	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>	<b>Modelo 3</b>	<b>Modelo 4</b>	<b>Modelo 5</b>
	$\ln \ln pibpc_{i,t-1}$				
$\ln \ln fnepc_{i,t}$	0,0552*** [5,3931]	0,0551*** [5,1456]	0,0455*** [3,8642]	0,0540*** [4,2109]	0,0506*** [3,9493]
$\ln \ln dcepc_{i,t}$	0,4499*** [7,1118]	0,4198*** [6,2238]	0,4169*** [5,3913]	0,1595 [1,5708]	0,0798 [0,7667]
$\ln \ln esc_{i,t}$	-0,3098 [-1,6069]	-0,1213 [-0,6044]	-0,0485 [-0,2234]	-0,1540 [-0,5471]	0,1095 [0,3683]
<i>Tendência</i>	0,0118*** [3,4961]	0,0060* [1,6498]	0,0009 [0,2166]	0,0047 [0,8262]	-0,0005 [-0,0718]
<i>Intercepto</i>	6,2281*** [10,4261]	6,0705*** [9,4101]	6,0194*** [8,0993]	–	–
$R^2$	0,7998	0,7491	0,6450	0,5212	0,42437
$R^2$ ajust.	0,7937	0,7408	0,6323	0,4607	0,34405
Teste Hausman	0,1016	0,1114	0,1383	0,0286	0,0101
Modelo	EA	EA	EA	EF	EF
Teste $F$	–	–	–	0,0000	0,0000
Teste $\chi^2$	0,0000	0,0000	0,0000	–	–
Obs.	135	126	117	108	99

Fonte: elaboração do autor. Estatística t entre colchetes. \*\*\* Variável significativa ao nível de 1%. \*\* Variável significativa ao nível de 5%. \* Variável significativa ao nível de 10%. Testes de Hausman,  $F$  e  $\chi^2$  representados pelo p-valor.

Observa-se que em todos os modelos apresentam-se significância estatística conjunta dos parâmetros estimados. Conforme o período da variável dependente é adiado,

menor é o poder explicativo do modelo escolhido na amostra selecionada. No primeiro período temos que o modelo explica 79% da variação da dependente na amostra, enquanto no quinto período o poder explicativo cai consistentemente para apenas 34%.

Apesar da maior dos parâmetros positivos estimados para a medida de capital humano, estes não se mostraram estatisticamente significantes ao nível de 10%. Desta forma, ao considerar os efeitos do FNE e das despesas correntes estaduais, não houve impacto da medida de capital humano utilizada sobre o produto. Estes resultados se diferenciam de alguns resultados obtidos para medidas semelhantes na literatura (CRAVO, 2014; CRAVO; RESENDE, 2015).

As despesas públicas correntes estaduais apresentaram efeitos positivos e estatisticamente significantes sobre o produto nos três primeiros modelos estimados, todos modelos de efeitos aleatórios. Destacando os modelos nos quais a variável apresentou impactos significantes, observa-se que o efeito sobre o produto *per capita* do gasto público corrente vai sendo reduzido com o passar dos anos, até deixar de apresentar efeitos estatisticamente significantes no quarto ano após a despesa. Encontra-se que o aumento de 1% na despesa corrente *per capita* estadual pode aumentar o produto *per capita* em aproximadamente 0,450%, 0,420%, 0,417% em um, dois e três anos respectivamente. A tendência temporal apresentou efeitos estatisticamente significantes apenas nos modelos 1 e 2, com níveis de significância de 1% e 10% respectivamente. Além da significância reduzida, o parâmetro estimado também é reduzido quando são comparados o modelo 1 e 2, com estimativas dadas aproximadamente 0,012 e 0,006 respectivamente.

Dentre as variáveis explicativas, a única que apresentou certa estabilidade entre os modelos estimados foi o volume de desembolsos do FNE em termos *per capita*. Os resultados obtidos indicam que um aumento de 1% nos desembolsos do FNE pode levar a aumentos entre 0,046% e 0,055% aproximadamente nos 5 anos seguintes. A maior e a menor elasticidades estimadas foram para o produto *per capita* de 1 e 3 anos à frente respectivamente. Os resultados apresentados são consistentes com os obtidos por Resende e Silva Filho (2014), Cambota e Viana (2019) e Mazer (2020).

Estes resultados indicam a importância do volume de desembolsos do FNE sobre a renda *per capita* estadual em relação às despesas correntes dos governos estaduais, enquanto os efeitos das últimas se dissipam com o passar dos anos, para o FNE é observado um efeito relativamente constante com o passar dos anos.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As políticas que buscam acelerar o nível de desenvolvimento das regiões, historicamente, mais carentes brasileiras sempre estiveram em prática nas últimas décadas. Estas visam reduzir ou mitigar as desigualdades entre as regiões brasileiras, dentre as quais destaca-se a intensa concentração da produção nacional na região Sudeste, especificamente no estado de São Paulo.

A Constituição Federal de 1988 definiu a criação de fundos de desenvolvimento para as regiões norte (FNO), centro-oeste (FCO) e nordeste (FNE). Estes fundos visam financiar as atividades produtivas nestas regiões para reduzir as imperfeições no mercado de crédito para a produção. Ao realizar o financiamento, busca-se aumentar o dinamismo econômico local, gerando emprego e renda para a população local e reduzindo em alguma medida as disparidades regionais.

O presente trabalho busca verificar os impactos provenientes do volume de desembolsos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) sobre o nível do produto *per capita* dos Estados nordestinos nos anos seguintes ao desembolso. Com este fim, utiliza-se um modelo de dados longitudinais que segue uma função de produção neoclássica com dados para o período entre 2003 e 2018, cuja variável dependente nas especificações é o produto *per capita* estadual adiantado em diferentes períodos.

Os resultados são de efeitos positivos e estatisticamente significantes do volume de desembolsos do FNE em termos *per capita* sobre o PIB *per capita* estadual nos anos seguintes. Estes efeitos se mostraram relativamente constantes no período de 1 a 4 anos após o desembolso, um aumento de 1% no volume pode aumentar o produto *per capita* estadual em aproximadamente 0,05% nos anos seguintes.

Finalmente, a importância do FNE sobre o crescimento econômico dos estados nordestinos é destacada, ressaltando-se a necessidade de continuidade desta política de financiamento, vide a estabilidade dos efeitos com o passar dos anos.

## REFERÊNCIAS

- BARROS, A. R. Desigualdades regionais e desenvolvimento econômico. *In: VELOSO, F.; FERREIRA, P. C.; GIAMBIAGI, F.; PESSÔA, S. (orgs). **Desenvolvimento econômico: uma perspectiva brasileira**. Rio de Janeiro, Elsevier, 2013.*
- CAMBOTA, J.; VIANA, L. F. G. O impacto do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) no crescimento dos municípios: uma aplicação de painel dinâmico. **Revista Controle: Doutrinas e artigos**, v. 17, n. 1, p. 20-46, 2019.
- CARNEIRO, D.; CAMBOTA, J. N. **Avaliação do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste: uma revisão sistemática da literatura**. 2018.
- CRAVO, T. A.; BECKER, B.; GOURLAY, A. Regional growth and SMEs in Brazil: A spatial panel approach. **Regional Studies**, v. 49, n. 12, p. 1995-2016, 2015.
- CRAVO, T. A.; RESENDE, G. M. **The Brazilian regional development funds and economic growth: A spatial panel approach**. WIDER Working Paper, 2015.
- GONCALVES, M. F.; SOARES, R. S.; LINHARES, F. C.; VIANA, L. F. G. Efeitos diferenciados do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) no crescimento econômico dos municípios nordestinos. *In: **Encontro nacional de economia da ANPEC***, v. 41, 2014.
- GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria Básica**. Mc Gram Hill. Bookman, Nova York. ISBN, v. 78, n. 8055.051, p. 1, 2008.
- MACEDO, F. C. Diagnóstico do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE). **Avaliação de Políticas Públicas no Brasil**, p. 83, 2017.
- MAZER, V. B. **Avaliação dos impactos econômicos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste nos municípios de Pernambuco entre os anos de 2006 e 2016**. 2020. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.
- MUENDLER M. **Trade and Workforce Changeover in Brazil**. National Bureau of Economic Research (NBER) Working Papers No. 12980. 2007.
- RESENDE, G. M. **Micro e macroimpactos de políticas de desenvolvimento regional: O caso dos empréstimos do FNE-industrial no estado de Ceará**. IPEA - Texto para Discussão, 2012.
- RESENDE, G. M. Regional development policy in Brazil: a review of evaluation literature. **Redes**, v. 18, n. 3, p. 202-225, 2013.
- RESENDE, G. M.; SILVA FILHO, L. A. da. Avaliação dos impactos econômicos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE): o caso da Bahia, 2004-2010. **Revista Desenhavia**, Salvador, n. 20, p. 29-58, 2014.
- RESENDE, G. M.; SILVA, D. F. C. da; SILVA FILHO, L. A. da. Avaliação econômica do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE): uma análise espacial por

tipologia da PNDR entre 1999 e 2011. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 48, n. 1, p. 9-29, 2017.

RIEGER, R. A.; LIMA, R. M. N.; RODRIGUES, C. T. O efeito do FNE no crescimento do emprego formal da região nordeste. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 51, n. 2, p. 155-168, 2020.

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

SOLOW, R. M. A contribution to the theory of economic growth. **The quarterly journal of economics**, v. 70, n. 1, p. 65-94, 1956.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução à econometria: uma abordagem moderna**. Pioneira Thomson Learning, 2006.