

MARCOS FALCÃO GONÇALVES

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DO FUNDO CONSTITUCIONAL DE
FINANCIAMENTO DO NORDESTE (FNE): UMA ABORDAGEM
DE EQUILÍBRIO GERAL**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2017

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

G635a
2017
Gonçalves, Marcos Falcão, 1979-
Avaliação dos impactos do Fundo Constitucional de
Financiamento do Nordeste (FNE) : uma abordagem de
Equilíbrio Geral / Marcos Falcão Gonçalves. – Viçosa, MG,
2017.

xiii, 96f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexo.

Inclui apêndice.

Orientador: Marcelo José Braga.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f.67-75.

1. Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste
(Brasil) - Avaliação. 2. Região Nordeste. 3. Equilíbrio
econômico. 4. Disparidades econômicas regionais.

I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Economia
Rural. Programa de Pós-graduação em Economia Aplicada.

II. Título.

CDD 22 ed. 332.9813

MARCOS FALCÃO GONÇALVES

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DO FUNDO CONSTITUCIONAL DE
FINANCIAMENTO DO NORDESTE (FNE) UMA ABORDAGEM DE EQUILÍBRIO
GERAL**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de Doctor Scientiae.

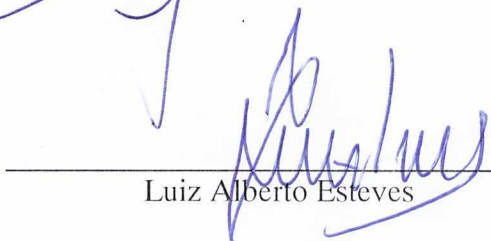
APROVADA: 27 de outubro de 2017.



Eryl Cardoso Teixeira



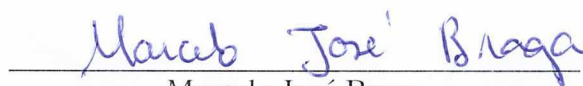
Maria Lúcia Bahia Lopes



Luiz Alberto Esteves



Angelo Costa Gurgel
(Coorientador)



Marcelo José Braga
(Orientador)

Aos meus pais:
Seu Moreno e Professora Vera.
Amo muito vocês!
DEDICO

AGRADECIMENTOS

Antes de mais nada, agradeço a Deus por me permitir concluir esta etapa da minha vida.

Agradeço aos meus pais, Cosme Leal Gonçalves e Vera Mascarenhas Falcão, pelo amor incondicional, carinho e incentivo em toda a minha jornada. Meu eterno agradecimento por desde cedo me ensinarem que a Educação e o Conhecimento constituem o verdadeiro legado dos pais a seus filhos.

Ao Banco do Nordeste do Brasil, pelo apoio financeiro, técnico e suporte na execução do trabalho.

Ao meu orientador, Prof. Marcelo José Braga, pelos ensinamentos acadêmicos, conselhos, parceria, dedicação e incentivo em todo o processo; e ao meu coorientador, Prof. Angelo Costa Gurgel, pela disponibilidade, simplicidade e apoio.

Sinceros agradecimentos aos professores da Universidade Federal de Viçosa que tive o privilégio de conhecer, ser aluno e desfrutar de seus ensinamentos - João Eustáquio de Lima, Erly Cardoso Teixeira, Wilson da Cruz Vieira, Adriano Provezano Gomes e Joanna Georgios Alexopoulos - e ao Prof. Antônio Carvalho Campos, que apesar de não ter tido convívio com ele em sala de aula, sempre estava disponível para a transmissão de conhecimentos e contribuições para a presente tese.

A todos aqueles que me fizeram perseverar neste projeto, encorajando nos momentos de desânimo, notadamente Marco Aurélio Meireles Santiago, Leila Cristina da Silva Oliveira, e Rita Assunção Pitanga.

Aos colegas e amigos do Banco do Nordeste do Brasil que sempre me incentivaram e apoiaram neste trabalho participando das discussões, em especial Wellington dos Santos Damasceno, Luiz Alberto Esteves, Francisco Raimundo Evangelista, Stelio Gama Lyra Júnior, Airton Saboya Valente Júnior, Luiz Fernando Gonçalves Viana, Jacqueline Nogueira Cambota, Elizabeth Castelo Branco, Jane Mary Gondim de Sousa, Maria Odete Alves, Iracy Soares Ribeiro Maciel, Maria de Fátima Vidal, Maria Inez Simões Sales e Tibério Rômulo Romão Bernardo.

Aos amigos que fiz durante o curso: Mateus Carvalho dos Reis Neves, Lucas de Oliveira Castro, Cícero Zanetti de Lima, Felipe Clemente, Márcio Balduino Saraiva, Talita Priscila Pinto, Walberti Saith, Maria Alice Ferreira dos Santos, Emerson Costa dos Santos,

Marcelo Dias Paes Ferreira, Lindomar Pegorini Daniel, John Leno Castro dos Santos e Julyana Covre.

Por fim, contudo não menos importante, agradeço a todos os funcionários e professores da Universidade Federal de Viçosa que me deram suporte e possibilitaram meus estudos. Forte abraço e sinceros agradecimentos a Margarida dos Santos Duarte e Maria do Carmo Pereira.

BIOGRAFIA

Marcos Falcão Gonçalves, filho de Vera Mascarenhas Falcão e Cosme Leal Gonçalves, nasceu em 3 de novembro de 1979 em Feira de Santana - BA.

Iniciou os estudos de graduação em Ciências Econômicas na Universidade Estadual de Feira de Santana em março de 1997, obtendo o título de Bacharel em Ciências Econômicas em dezembro de 2002.

Na sequência, ingressou no curso de Pós-Graduação *latu sensu* em março de 2003, obtendo o título de Especialista em Economia Financeira e Análise de Investimentos em novembro de 2004.

Em novembro de 2005 iniciou os estudos na segunda Pós-Graduação *latu sensu*, recebendo, em novembro de 2007, o título de Especialista em Gestão da Inovação e Difusão Tecnológica em Arranjos Produtivos Locais.

Aprovado em concurso público para o cargo de Especialista Técnico - Economista do Banco do Nordeste do Brasil S.A. (BNB), em novembro de 2006, atualmente ocupa a função de Gerente Executivo de Avaliação de Políticas e Programas do Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste (BNB/ETENE).

Ingressou no Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Economia Rural da Universidade Federal do Ceará em março de 2009, tendo defendido sua dissertação e obtido o título de *Magister Scientiae* em agosto de 2011.

Ingressou no Doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Universidade Federal de Viçosa em abril de 2013, tendo defendido sua tese e obtido o título de *Doctor Scientiae* em outubro de 2017.

SUMÁRIO

LISTA DE GRÁFICOS	vii
LISTA DE QUADROS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	x
RESUMO.....	xi
ABSTRACT	xiii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 O problema e sua importância	4
1.2 Objetivos.....	7
2 O FNE	8
3 REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 Modelos de crescimento econômico	16
3.2 Crescimento econômico e desenvolvimento financeiro	21
3.3 Avaliações de impacto dos fundos constitucionais	26
4 METODOLOGIA.....	35
4.1 Considerações sobre a matriz insumo-produto	36
4.2 Modelagem em equilíbrio geral.....	41
4.3 O PAEG.....	45
4.4 Estratégia de aplicação dos choques	47
4.5 Fonte de dados	48
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	50
5.1 Cenário 1: Retirada do FNE por meio da imposição de um tributo e devolução ao governo	50
5.2 Cenário 2: Retirada do FNE por meio da redução dos impostos sobre consumo intermediário e fatores primários de produção	58
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	65
REFERÊNCIAS	67
APÊNDICE A - MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL UTILIZADO	76
ANEXO A - A ATIVIDADES/SETORES SELECIONADOS NA MIP - NORDESTE ..	94

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução da taxa Selic ¹ , taxa de juros de longo prazo (TJLP) ¹ e taxa do FNE ^{2, 3} - em % - 2006 a 2015.....	5
Gráfico 2 - Valor contratado pelo FNE (em R\$ bi), taxa de crescimento anual do FNE ($\Delta\%$) e do PIB do Nordeste ($\Delta\%$) - 2006 a 2015	9
Gráfico 3 - Repasses da Secretaria do Tesouro Nacional (STN) ao FNE - em R\$ bilhões de 2016, atualizados pelo IGP-DI - 2006 a 2015	10
Gráfico 4 - Distribuição do Valor Contratado pelo FNE, nos estados de sua área de atuação - em % - 2006 a 2015	11
Gráfico 5 - Distribuição PIB nos estados da área de atuação do Banco do Nordeste - em % - 2006 a 2015	11
Gráfico 6 - Distribuição do Valor Contratado pelo FNE, por setor econômico - em % - 2006 a 2015	12
Gráfico 7 - Distribuição do Valor Contratado pelo FNE, por setor - em % - 2006 a 2015.....	13
Gráfico 8 - Distribuição do valor contratado pelo FNE, por porte - em % - 2006 a 2015	14
Gráfico 9 - Função de produção neoclássica	19
Gráfico 10 - Modelo de Solow: relação entre propensão a poupar e capital e investimento por trabalhador e produto.....	19
Gráfico 11 - Modelo de Solow - relação entre taxa de depreciação e capital por trabalhador.	20
Gráfico 12 - Equilíbrio no modelo de Solow	20
Gráfico 13 - Variação da remuneração dos fatores primários de produção: trabalho e capital - ausência do FNE e redistribuição pelo governo - Estados do Nordeste e Brasil - em $\Delta\%$	53
Gráfico 14 - Variação percentual dos componentes do PIB pela ótica da demanda - ausência do FNE e redistribuição pelo governo - Estados do Nordeste e Brasil - em $\Delta\%$	56
Gráfico 15 - Variação do bem-estar das famílias - Estados do Nordeste e Brasil - em $\Delta\%$ e R\$ bilhões de 2009.....	57
Gráfico 16 - Variação da remuneração dos fatores primários de produção: trabalho e capital - ausência do FNE e redução dos tributos sobre consumo intermediário e fatores primários de produção - Estados do Nordeste e Brasil - em $\Delta\%$	60
Gráfico 17 - Variação Percentual dos Componentes do PIB pela ótica da demanda - Ausência do FNE e redução dos tributos sobre consumo intermediário e fatores primários de produção - Estados do Nordeste e Brasil - em $\Delta\%$	63

Gráfico 18 - Variação do bem-estar das famílias - ausência do FNE e redução dos tributos sobre consumo intermediário e fatores primários de produção - Estados do Nordeste e Brasil - em $\Delta\%$ e R\$ bilhões de 2009.....	64
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Crescimento econômico e desenvolvimento financeiro - Síntese.....	15
Quadro 2 - Síntese das avaliações de fundos constitucionais no Brasil.....	29
Quadro 3 - Matriz de insumo-produto do tipo Leontief para dois setores	37
Quadro 4 - Fluxo intersetorial e inter-regional de bens.....	40
Quadro 5 - Regiões selecionados na MIP - Nordeste.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Variação da produção para setores selecionados - ausência do FNE e redistribuição pelo governo - Estados do Nordeste e Brasil - em $\Delta\%$	52
Tabela 2 - Variação dos preços reais para setores selecionados - ausência do FNE e redistribuição pelo governo - Estados do Nordeste e Brasil - em $\Delta\%$	55
Tabela 3 - Variação da produção para setores selecionados - ausência do FNE e redução dos tributos sobre consumo intermediário e fatores primários de produção - Estados do Nordeste e Brasil - em $\Delta\%$	59
Tabela 4 - Variação dos preços reais para setores selecionados - ausência do FNE e redução dos tributos sobre consumo intermediário e fatores primários de produção - Estados do Nordeste e Brasil - em $\Delta\%$	62

RESUMO

GONÇALVES, Marcos Falcão, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, outubro de 2017. **Avaliação dos impactos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE): uma abordagem de Equilíbrio Geral.** Orientador: Marcelo José Braga. Coorientador: Angelo Costa Gurgel.

Os Fundos Constitucionais de Financiamento contribuem para minimizar os efeitos das falhas do mercado de crédito, consubstanciadas na assimetria de crédito no mercado brasileiro que concentra recursos financeiros nas regiões mais desenvolvidas. De outro modo, modelos de crescimento endógeno relacionam crescimento econômico e desenvolvimento financeiro. Assim, a atuação dos fundos está preconizada na concessão de financiamentos ao setor produtivo regional com taxas de juros diferenciadas para setores, portes de empreendimentos e áreas específicas, previamente estabelecidas pelo administrador dos recursos, executor da política. Contudo, a escassez de recursos do setor público faz recrudescer o questionamento acerca da necessidade de crédito diferenciado para a redução da assimetria de crédito e desigualdade inter-regional do Brasil. Dessa forma, tomando por base o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE), o objetivo geral deste trabalho é avaliar o crédito diferenciado ao setor produtivo no Brasil enquanto estratégia de redução da assimetria de crédito e desigualdade inter-regional, com foco na região Nordeste, no que tange à variação do produto, nível de preço e bem-estar da população. Para tanto, foi utilizado o modelo de Equilíbrio Geral Computável (EGC), com abordagem walrasiana e fechamento neoclássico, por meio da estrutura básica do Projeto de Análise de Equilíbrio Geral da Economia Brasileira (PAEG), subsidiado pela Matriz Insumo-Produto do Nordeste, ano-base 2009. Neste sentido, foram construídos dois cenários simulando a retirada do FNE, sendo que no primeiro cenário o valor correspondente foi redirecionado ao governo de cada região brasileira, por meio de um imposto endógeno capaz de gerar uma receita tributária equivalente ao gasto do FNE em cada setor específico. No segundo cenário estimou-se a utilização do FNE para reduzir os impostos sobre o consumo intermediário (ICMS e IPI sobre a produção setorial), bem como reduzir os impostos sobre uso dos fatores primários de produção (capital e trabalho), impondo a restrição de que o nível de atividade do governo não se altere. Os resultados em ambos os cenários apontam para uma redução no nível de atividade econômica na região Nordeste, ainda que em diferente magnitude, puxado principalmente pela redução do produto das atividades agropecuárias - migração para atividades que exigem menor risco, mesmo comportamento para a remuneração dos fatores primários de produção e conseqüente queda no nível de bem-estar.

Tais resultados sugerem que a ausência do FNE induz à maior concentração de recursos em regiões mais prósperas, acentuando a desigualdade e a assimetria de renda.

ABSTRACT

GONÇALVES, Marcos Falcão, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, October, 2017. **Impact evaluation of the Constitutional Financing Fund of the Northeast (FNE): a General Equilibrium approach.** Adviser: Marcelo José Braga. Co-adviser: Angelo Costa Gurgel.

Constitutional Financing Funds contribute to minimize the effects of credit market failures, such as the credit asymmetry in the Brazilian market, which accumulate financial resources at more developed regions. Otherwise, endogenous growth models relate to economic growth and financial development. Thus, the fund operation is pre-conceived in the granting of financing to the regional productive sector with differentiated interest rates for sectors, sizes of enterprises and specific areas, established by the resource administrator, executor of the policy. However, resource scarcity within the public sector generates doubts about the need for differentiated credit to reduce Brazil's credit asymmetry and interregional inequality. However, based on the Constitutional Financing Fund of the Northeast (FNE), the general objective of this thesis is to evaluate the differentiated credit for productive sector in Brazil. In addition, the study examines a strategy to reduce credit asymmetry and interregional inequality, with a focus on the Northeast region, regarding the variation of the product, price level and well-being of the population. Therefore, the Computable General Equilibrium (CGE) was utilized, with a Walrasian approach and neoclassical closure, through the basic structure of the Project for Analysis of the General Equilibrium of the Brazilian Economy (PAEG), subsidized by the Input-Output Matrix of the Northeast, which base year is 2009. Two scenarios were constructed simulating the withdrawal of the fund, being that in the first scenario, the corresponding value was redirected to the government of each Brazilian region, through the imposition of a tax to generate a tax revenue equivalent to the FNE spending in each specific sector. In the second scenario, an estimate of the use of the FNE to reduce taxes on intermediate consumption (ICMS and IPI on the production sector), as well as to reduce taxes on the use of primary production factors (capital and labor), imposing the restriction of government activity has not changed. The results in both scenarios show a reduction in economic activity in the Northeast Region, still in different magnitudes, migration to activities that require less risk, even behavior towards factor remuneration, production and consequent drop in the level of well-being. These results suggest that the absence of FNE induces a greater concentration of resources in more prosperous regions, accentuating inequality and an income asymmetry.

1 INTRODUÇÃO

A economia nordestina, inicialmente marcada pelo modelo de *plantation* na região litorânea durante o período colonial, e posteriormente pela pecuária extensiva, experimentou seu paulatino distanciamento da economia do Sudeste do país, especialmente após o ciclo do ouro em Minas Gerais. Essa distância foi aprofundada com o apogeu de São Paulo, em virtude da economia cafeeira. (FURTADO, 1963).

O desenvolvimento industrial brasileiro, já no século XX, a partir de um centro dinâmico - São Paulo - contribuiu para a canalização de investimentos, tendo como consequência o acelerado crescimento econômico da região Sudeste e a estagnação ou queda em participação das demais. O Censo de 1970 aponta para uma concentração de 92% da produção industrial brasileira na região Sudeste. (REGO, 2006). De acordo com o Banco do Nordeste do Brasil (2015), aproximadamente 50,7% da indústria de transformação no Brasil, em 2012, estava localizada no Sudeste. Ao acrescentar a região Sul, esse percentual sobe para 80,2%.

Segundo Albuquerque (2011), distribuiu-se de modo desigual ao longo da segunda metade do século XX e primeira década do século XXI.

Ainda de acordo com Albuquerque (2011, p. 54),

[...] como fatores de dispersão, cabe relevar a variada base de recursos naturais e as diversificadas vocações econômicas decorrentes; os diversos desníveis de desenvolvimento e suas implicações na dotação das infraestruturas, na qualidade dos recursos humanos, no formato dos perfis produtivos, os diferenciados estímulos de mercado associados aos portes e estruturas variados da oferta e demanda por bens e serviços e aos diversos climas de negócios; e os distintos graus de liberdade das agências regionais e dos governos estaduais e municipais na promoção dos investimentos.

A preocupação dos legisladores na Constituição Federal de 1988 com o desenvolvimento regional ensejou a criação dos Fundos Constitucionais de Financiamento, integrando o conjunto de medidas do pacto federativo, como forma de compensação às regiões com menor nível de desenvolvimento.

Dessa forma, o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) foi criado pelo art. 159, inciso I, alínea c da Constituição Federal de 1988, prevendo que do produto da arrecadação dos impostos sobre renda e proventos de qualquer natureza e sobre produtos industrializados seriam destinados:

[...] três por cento, para aplicação em programas de financiamento ao setor produtivo das Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, através de suas instituições financeiras de caráter regional, de acordo com os planos regionais de desenvolvimento, ficando assegurada ao semiárido do Nordeste a metade dos recursos destinados à região, na forma que a lei estabelecer. (BRASIL, 1998).

A Lei nº 7.827, de 27.09.1989, regulamentou o art. 159 da Constituição Federal de 1988, garantindo que o volume total de recursos obedeça ao rateio de 1,8% para o FNE, e 0,6% para o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) e o Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO), respectivamente. (BRASIL, 2014).

A criação dos Fundos Constitucionais no Brasil segue a lógica do modelo cooperativo e solidário do Pacto Federativo instituído na Constituição Federal de 1988, que, na visão de (BERCOVICI, 2003), objetiva igualar as condições de vida da população e reduzir as desigualdades socioeconômicas em todo o território nacional.

Oliveira (2013) salienta que o texto constitucional brasileiro admite a concessão de incentivos fiscais que promovam o equilíbrio do desenvolvimento socioeconômico entre as diferentes regiões do país, seja por meio i) do Fundo de Participação dos Estados e do Distrito Federal; ii) do Fundo de Participação dos Municípios; ou iii) Programas de Financiamento das Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste - notadamente regiões que possuem os piores indicadores de desenvolvimento humano.

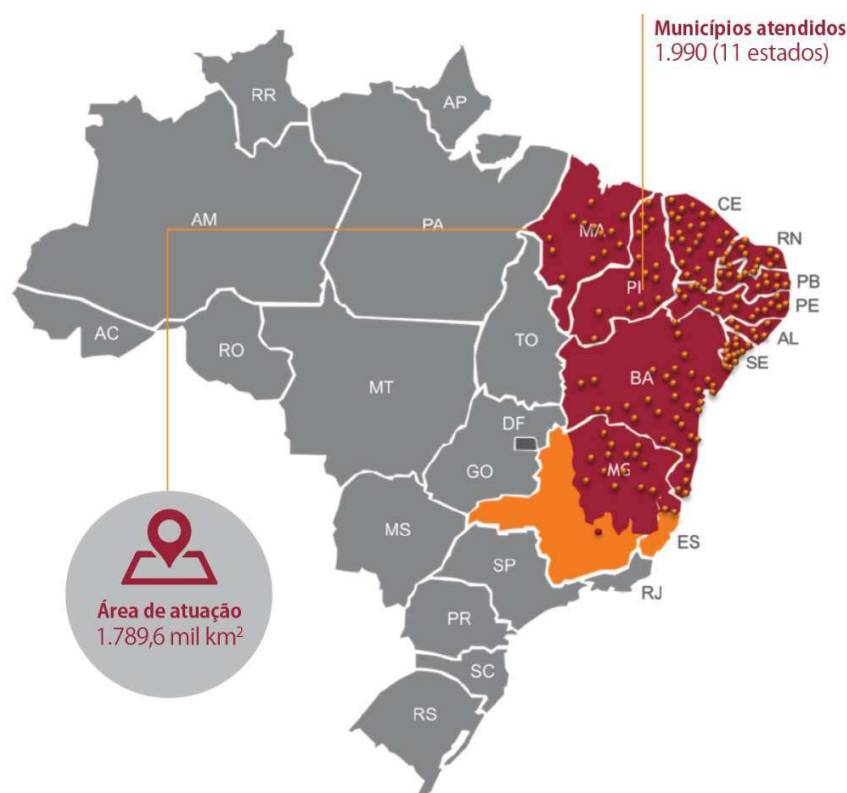
Nesse sentido, os fundos constitucionais podem contribuir para a redução das desigualdades regionais ao reduzir a assimetria de crédito, seja i) financiando o agente privado que não dispõe de riqueza inicial como garantia, mas que dela necessita para romper tal círculo vicioso, conforme discutido por Banerjee e Newman (1993), e Galor e Zeira (1993); ou mesmo ii) destinando crédito para regiões e/ou agentes privados que não disponham de grande quantidade de ativos para serem fornecidos em garantia.

Enquanto o modelo de Solow (1956) pressupõe que sob as mesmas condições de aumento de capital e tecnologia os países convergiriam para o mesmo crescimento, a literatura recente aponta para a existência de clubes de convergência em que diferentes regiões apresentam diferentes níveis de renda *per capita*. Soares et al. (2014a), por exemplo, mostram que os influxos do FNE afetam de forma diferente o crescimento de quatro grupos de municípios (clubes de convergência), sendo o efeito do Fundo mais significativo naqueles municípios de média renda.

Assim, os fundos constitucionais, ao mitigarem a assimetria do crédito, consistem em apenas um dos instrumentos necessários ao desenvolvimento regional. Capital humano,

instituições, pesquisa e desenvolvimento, conhecimento e informação, considerados na macroeconomia tradicional como exógenos na determinação do crescimento, passam a ter papel relevante, como argumentado por Amaral Filho (1996).

O FNE é administrado pelo Banco do Nordeste do Brasil (BNB) e tem como área de aplicação todos os estados nordestinos, além do norte dos estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, incluídos na área de atuação da Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), abrangendo 1.990 municípios (Mapa 1). Seu objetivo é contribuir para o desenvolvimento econômico e social da região Nordeste, mediante a execução de programas de financiamento aos setores produtivos, em consonância com o respectivo plano regional de desenvolvimento. (BRASIL, 2012).



Mapa 1 - Área de atuação do FNE
Fonte: Banco do Nordeste do Brasil, 2017, p. 14.

Enquanto política de desenvolvimento regional, o FNE atende à lógica de agir de forma contracíclica à saída de recursos financeiros da região, conforme evidenciado por Alves (2011). Segundo o autor, no período de dezembro de 2007 a dezembro de 2009, a relação depósito/operação de crédito alcançou, em média, o valor de 1,37 no Nordeste. Ou seja, para

cada R\$ 137,00 de depósitos captados na região, apenas R\$ 100,00 foram aplicados na economia nordestina.

A região Sudeste do país aparece na outra ponta como maior recebedora de poupança. No mesmo período, a relação depósito/operação de crédito registrou 0,86, comprovando que parte das operações de crédito no Sudeste é financiada com recursos oriundos de outras regiões.

Ainda segundo Alves (2011), ao incorporar os recursos do FNE em igual período, a relação depósitos/operações de crédito cai para 1,04, evidenciando a importância da estratégia de utilização do FNE para corrigir o problema da escassez de poupança no Nordeste do país.

O ponto de partida para a ciência econômica reside na tentativa de equacionar o atendimento de necessidades humanas ilimitadas, contando com recursos produtivos escassos. É o conhecido *problema da escassez*. Nessa perspectiva, os agentes econômicos precisam administrar tais recursos, minimizando sua utilização e/ou maximizando a produção de bens e serviços que serão distribuídos para o consumo entre os membros da sociedade. (MANKIWI, 2006).

Esse mesmo princípio deve pautar a atuação do governo na economia, seja desempenhando sua função alocativa, fornecendo bens e serviços não oferecidos adequadamente pelo sistema de mercado, seja efetuando políticas públicas que visem à redistribuição da renda (função distributiva), ou altere o comportamento dos níveis de preço e emprego (função estabilizadora).

Admite-se, então, a tese de que o setor público precisa atuar com eficiência, maximizando o efeito de suas políticas para a sociedade.

1.1 O problema e sua importância

De acordo com Ray (2000), a desigualdade, a pobreza e a estagnação tendem a se perpetuar em sociedades mais pobres que apresentam falhas de coordenação e mercado de capitais imperfeitos.

A política pública preconizada pelo FNE baseia-se na concessão de financiamentos ao setor produtivo regional com taxas de juros diferenciadas para setores, portes de empreendimentos e áreas específicas, previamente estabelecidas pelo administrador dos recursos, executor da política.

Essas taxas de juros diferenciadas apresentaram, no período de 2006 a 2015, comportamento semelhante à Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP) praticada pelo BNDES, apesar do aumento da amplitude entre elas a partir de 2010. (Gráfico 1).

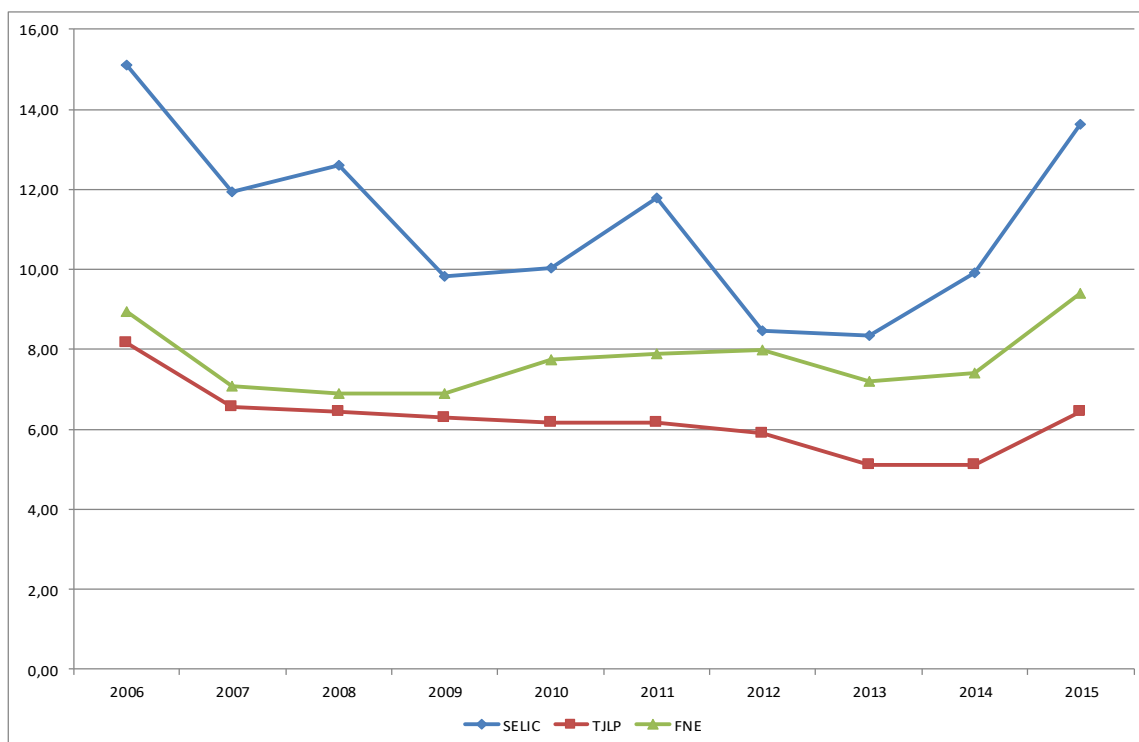


Gráfico 1 - Evolução da taxa Selic¹, taxa de juros de longo prazo (TJLP)¹ e taxa do FNE^{2,3} - em % - 2006 a 2015

Fonte: Elaboração do autor, com base em Banco do Nordeste do Brasil, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016; Banco Central do Brasil, 2017 e Banco Nacional do Desenvolvimento, 2017.

Notas: 1) Média anual; 2) Média por porte do encargo integral programado anual; 3) Valor passível a bônus de adimplência diferenciado para municípios classificados no semiárido e fora dele.

Saliente-se que enquanto a Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP) carrega em si um componente de subsídio - captada pelo governo ao custo médio da Selic e equalizada pelo mesmo para servir como política pública de financiamento ao setor produtivo - as taxas de juros praticadas pelo FNE são recursos não orçamentários do governo federal. Sua fonte de recursos é o repasse da Secretaria do Tesouro Nacional (STN) do percentual referente à arrecadação do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e imposto de renda (1,8% dos mesmos), bem como o reembolso das operações de crédito do Fundo.

Seu foco é a redução das desigualdades inter e intrarregionais, por meio da redução da assimetria regional de crédito, considerando que, segundo Pessoa (2015), existe uma relação positiva e não linear entre o desenvolvimento financeiro e o crescimento econômico.

Stiglitz; Vallejo e Park (2017) afirmam que a existência de mercados incompletos de crédito é uma das condições para a alocação ineficiente de recursos financeiros, sendo essencial a ação do governo para corrigir tal falha de mercado, ampliando o acesso ao crédito. No Nordeste do Brasil, o risco relacionado às condições edafoclimáticas regionais e à infraestrutura com menor nível de desenvolvimento vis-à-vis à região Sudeste, tende a transferir recursos financeiros para esta, na ausência de uma política pública que direcione recursos para o setor produtivo regional.

Ademais, a ausência de um sistema financeiro estruturado, que reduz o padrão de desenvolvimento e aumenta a desigualdade inter-regional, tende a elevar a pressão sobre o governo na perspectiva de prover os recursos necessários para a população.

Diante da escassez de recursos do setor público, principalmente em momentos de severa crise econômico-fiscal vivenciada no Brasil a partir de 2013, revigora-se o debate acerca do papel do Estado como indutor do desenvolvimento regional. O debate acerca da redução do Estado e melhor alocação dos recursos pelo setor privado é retomado, mesmo num cenário explícito de falha de mercado que gera desigualdade inter e intrarregional no Brasil, bem como assimetria no mercado de crédito.

A presente tese parte do questionamento: *Qual o impacto da retirada do FNE sobre a assimetria de crédito e na redução da desigualdade inter-regional para a região Nordeste e para o Brasil?*

Nesse quesito é imperativo verificar o impacto da ausência do Fundo, seja porque o volume de recursos foi redirecionado pelo setor público para outros fins, seja porque o ente governamental reduziu a alíquota dos tributos que o financiam, aumentando a renda disponível do setor privado. Ressalte-se que não se pretende aqui abrir uma discussão acerca da revisão do pacto federativo consensuado em 1988. Nessa perspectiva, sugere-se aqui apenas a exclusão de um dos pontos do referido pacto, que é o FNE.

As hipóteses norteadoras desta tese levam a acreditar que na ausência do FNE:

1. Aumentam a assimetria de crédito e a desigualdade inter-regional no Brasil.
2. O capital migra para regiões com melhor infraestrutura e mercado mais consolidado, com maior capacidade de fornecer garantias (aumentando a concentração).
3. Aumentam os gastos do governo com transferências às famílias.

1.2 Objetivos

O objetivo geral é avaliar o crédito diferenciado ao setor produtivo no Brasil enquanto estratégia de redução da assimetria de crédito e desigualdade inter-regional, com foco na região Nordeste, no que tange à variação do produto, nível de preço e bem-estar da população.

Como objetivos específicos, espera-se:

- i) Construir um modelo de Equilíbrio Geral Computável, com base na Matriz de Insumo-Produto do Nordeste.
- ii) Determinar os impactos do FNE nos mercados de produtos e de fatores, em termos de rendimentos e de sua distribuição entre os agentes econômicos nos diferentes estados em cenários selecionados.
- iii) Identificar os impactos do FNE sobre o bem-estar da população.

O presente trabalho pretende avançar na avaliação dos Fundos Constitucionais, ao propor a utilização do Modelo de Equilíbrio Geral Computável para mensurar seus impactos sobre a economia regional, tendo em vista que tal metodologia permite captar, conforme verificado por Pinto (2015), os efeitos alocativos e distributivos de uma política intervencionista, como é o caso do FNE.

Nesse aspecto, ao propor a retirada do FNE - seja devolvendo ao Governo ou ao setor produtivo privado - a presente tese pretende verificar a eficiência alocativa do Fundo Constitucional.

Referido estudo poderá subsidiar os formuladores de políticas públicas com informações que contribuirão para maximizar os efeitos do Fundo Constitucional, além de contribuir para o redirecionamento de políticas, se assim for verificado.

Além desta introdução, a presente tese está estruturada em seis capítulos. O objeto de estudo, o FNE, é descrito no Capítulo 2. O Capítulo 3 fará uma revisão de literatura sobre o tema, enquanto o Capítulo 4 apresentará a fundamentação teórica que servirá de sustentáculo para a análise do problema de estudo. A metodologia, descrita no Capítulo 5, detalhará o modelo de Equilíbrio Geral e a Matriz Insumo-Produto, bem como descreverá os cenários propostos nesta tese. Os resultados e discussões serão apresentados no Capítulo 6, conduzindo às considerações finais, que destacarão as limitações deste trabalho e sugestões para futuros pesquisadores.

2 O FNE

Desde a sua criação, em 1989, até o ano 2016, o FNE financiou aproximadamente R\$ 205,4 bilhões¹. Esse valor é composto por 1,8% do imposto sobre produtos industrializados e mesmo percentual do imposto sobre a renda, acrescido do reembolso das operações financeiras realizadas com recursos do Fundo.

Considerando o volume total financiado, valor equivalente a 39,5% foi destinado à região semiárida, contrariando a determinação constitucional de aplicação mínima de 50,0% nesse espaço territorial. (BANCO DO NORDESTE DO BRASIL, 2016).

Com base na distribuição setorial dos recursos nesse mesmo período, verifica-se que 48,9% do volume financiado foram para os setores rural e agroindustrial, sendo explicado pela própria dinâmica da economia nordestina, tradicionalmente caracterizada pela produção agropecuária. (BANCO DO NORDESTE DO BRASIL, 2011).

De acordo com Banco do Nordeste do Brasil (2016), o FNE deve atender prioritariamente os empreendimentos de mini, micro e pequeno portes², destinando o mínimo de 20% para esse público, bem como priorizar projetos que se localizem nos espaços definidos pela Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) do Ministério da Integração Nacional.

Nesse aspecto, o volume equivalente a 41,8% dos recursos do FNE, entre 1989 e 2016, foram destinados a empreendimentos de mini, micro e pequeno portes, o que equivale a R\$ 75,4 bilhões.

Para o presente trabalho foi selecionada a década compreendida entre 2006 e 2015, período marcado por uma taxa de crescimento do PIB próxima de 5,0%a.a. nos três primeiros anos, retração econômica em 2009, recuperação nos anos seguintes e forte queda a partir de 2015. (Gráfico 2).

¹ Valores Constantes de 31.12.2016, atualizados pelo Índice Geral de Preços-Disponibilidade Interna (IGP-DI).

² A classificação por porte dos empreendimentos passíveis de financiamento pelo FNE é definida pela Receita Operacional Bruta Anual e/ou Renda Agropecuária Bruta, a saber: i) Mini/Micro (até R\$ 360 mil); ii) Pequeno (acima de R\$ 360 mil até R\$ 3,6 milhões); iii) Pequeno-Médio (acima de R\$ 3,6 milhões até R\$ 16,0 milhões); iv) Médio (acima de R\$ 16,0 milhões até R\$ 90,0 milhões); e v) Grande (acima de R\$ 90,0 milhões). Vale salientar que a categoria Mini/Micro inclui os Microempreendedores Individuais, definidos como empresários individuais que tenham auferido receita bruta no ano anterior até R\$ 60 mil. (BANCO DO NORDESTE DO BRASIL, 2011).

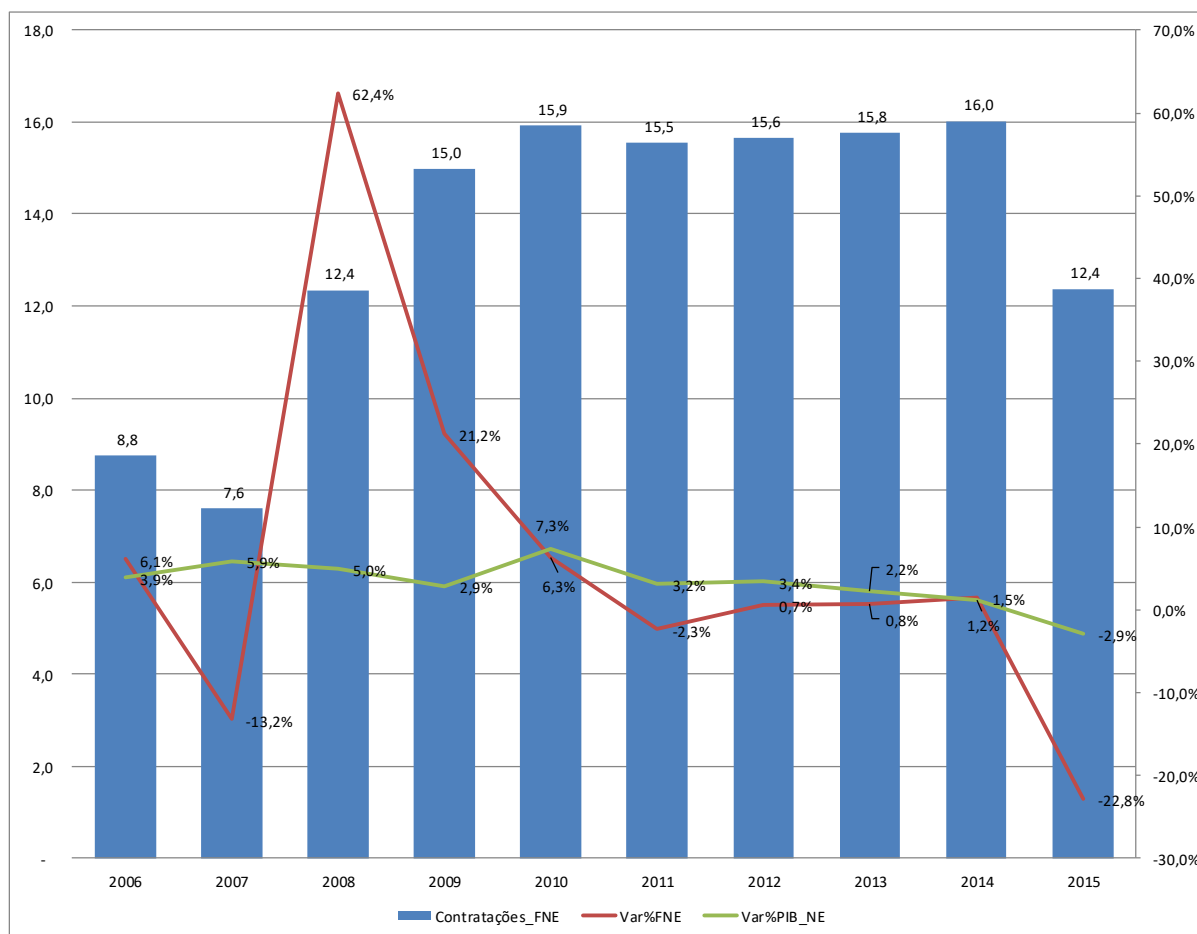


Gráfico 2 - Valor contratado pelo FNE (em R\$ bi), taxa de crescimento anual do FNE ($\Delta\%$) e do PIB do Nordeste ($\Delta\%$) - 2006 a 2015

Fonte: Elaboração do autor, com base em Banco do Nordeste do Brasil, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 e Ipeadata, 2017.

Nota: Valores atualizados pelo IGP-DI para 31.12.2016.

Nesse mesmo período, o Banco do Nordeste contratou aproximadamente R\$ 135 bilhões³ em operações financeiras com recursos do FNE. O Gráfico 2 mostra também aparente relação entre o volume contratado pelo Fundo e o nível de atividade econômica, exceto em período em que o Banco desempenha papel de executor de política econômica do governo federal, tal como entre 2008 e 2010, quando o Fundo exerceu uma função anticíclica em resposta à crise econômica deflagrada, partindo para um momento de relativa estabilização e queda em 2015.

Essa correlação entre o FNE e o nível de atividade econômica fica evidente em Esteves (2017 apud BANCO DO NORDESTE DO BRASIL, 2017), ao comparar tendência de contratação do Fundo e o Índice de Atividade Econômica da região Nordeste para o período de 2010 a 2016, utilizando filtro Hodrick-Prescott.

³ Valores constantes de 31.12.2015, atualizados pelo IGP-DI.

Os repasses da Secretaria do Tesouro Nacional totalizaram R\$ 64,5 bilhões no período, conforme o Gráfico 3. Sendo um recurso não dependente da discricionariedade orçamentária, a volatilidade desses repasses é explicada pela arrecadação tributária - que por sua vez é influenciada pela política fiscal do governo federal. Tal fato fica evidente no biênio 2009-2010, marcado pela forte redução do IPI como reação do governo à crise econômica do período.

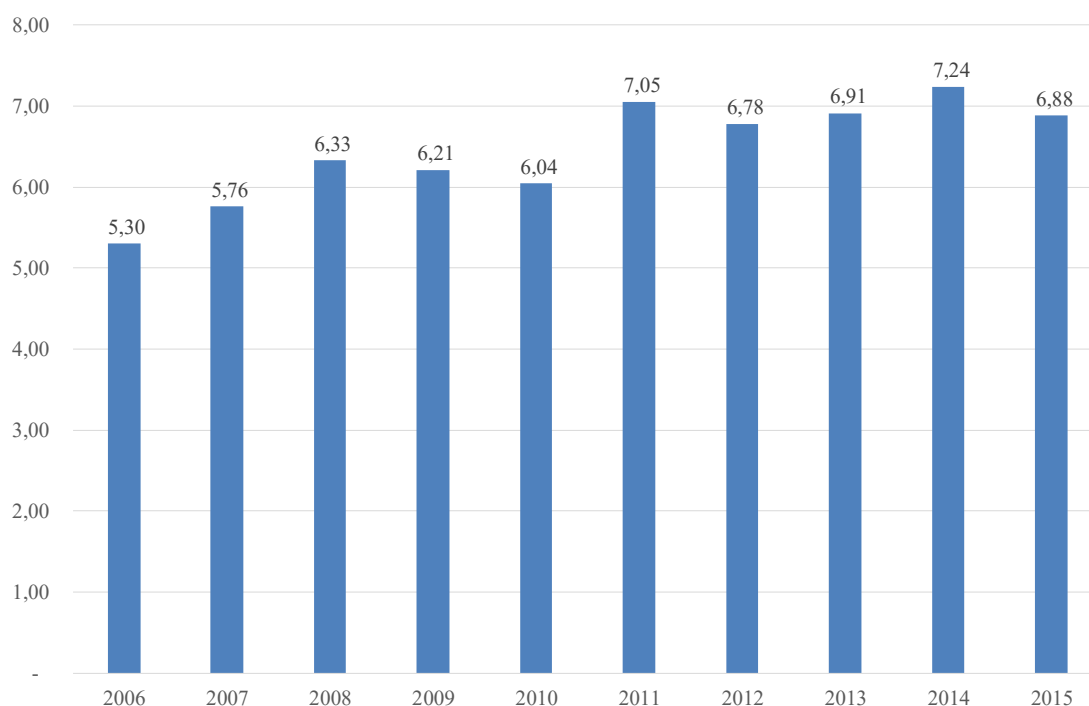


Gráfico 3 - Repasses da Secretaria do Tesouro Nacional (STN) ao FNE - em R\$ bilhões de 2016, atualizados pelo IGP-DI - 2006 a 2015

Fonte: Elaboração do autor, com base em Banco do Nordeste do Brasil, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016.

Apenas os estados da Bahia, Ceará e Pernambuco contrataram 54,2% dos financiamentos no período (Gráfico 4), demonstrando ainda forte concentração de recursos em estados com economias mais estruturadas e com maior peso econômico regional.

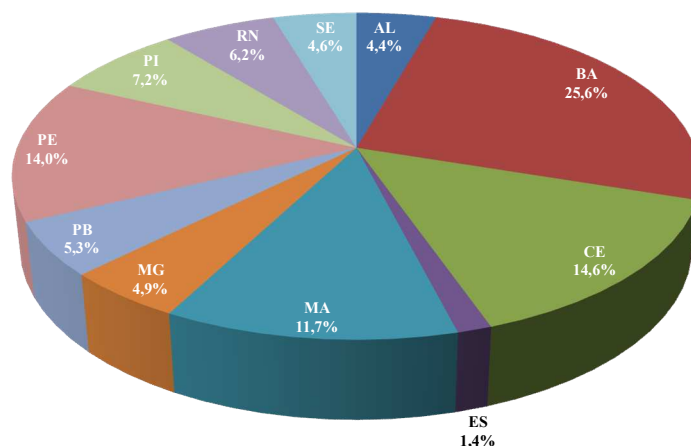


Gráfico 4 - Distribuição do Valor Contratado pelo FNE, nos estados de sua área de atuação - em % - 2006 a 2015
 Fonte: Elaboração do autor, com base em Banco do Nordeste do Brasil, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016.

Observa-se que a distribuição dos recursos do FNE pelos estados de sua área de atuação é proporcional à correspondente participação no PIB (Gráfico 5), cabendo aqui o questionamento quanto ao papel desconcentrado do crédito como contribuição para o desenvolvimento regional. Eis aqui um vasto campo para investigação a ser explorado acerca do papel do crédito com taxas de juros diferenciadas na redução da desigualdade regional brasileira.

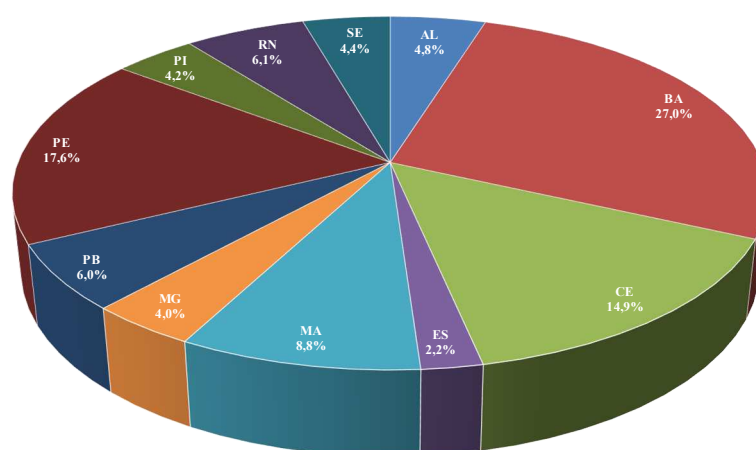


Gráfico 5 - Distribuição PIB nos estados da área de atuação do Banco do Nordeste - em % - 2006 a 2015
 Fonte: Elaboração do autor, com base em Banco do Nordeste do Brasil, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016.

Dadas as características da região Nordeste, o Setor Rural (atividade agrícola somada à pecuária) contratou o equivalente a 41,0% dos recursos do FNE no período estudado. (Gráfico 6). Vale ressaltar que no período não houve restrição à contratação de quaisquer setores, esclarecendo, ainda, que o Fundo foi autorizado em 2001 a ampliar contratações no Setor Comércio/Serviços (SOUSA; VALENTE JÚNIOR; NOTTHINGHAM, 2009), e em 2004 passou a contratar também no Setor de Infraestrutura. (GONÇALVES et al., 2011).

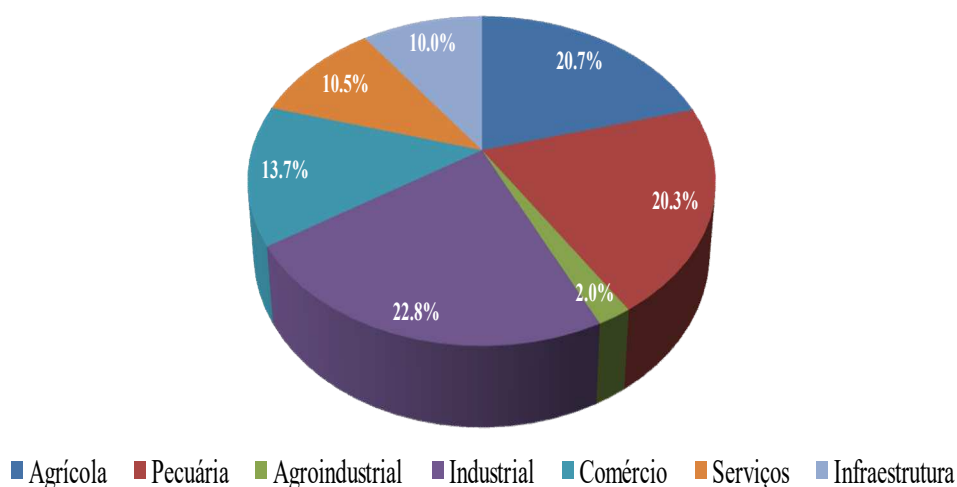


Gráfico 6 - Distribuição do Valor Contratado pelo FNE, por setor econômico - em % - 2006 a 2015
 Fonte: Elaboração do autor, com base em Banco do Nordeste do Brasil, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016.

Contudo, a distribuição setorial dos recursos apresentou forte modificação no período, conforme demonstrado no Gráfico 7, sugerindo orientação para a demanda. Além do Setor Rural, observa-se que o volume de recursos contratado pelo Setor Industrial foi bem significativo, porém sazonal, o que corrobora a visão de direcionamento para a demanda do FNE. Tal constatação suscita, inclusive, questionamento quanto ao papel desempenhado pelo agente, que tende a manter o *status quo* de desigualdade inter e intrarregional verificado.

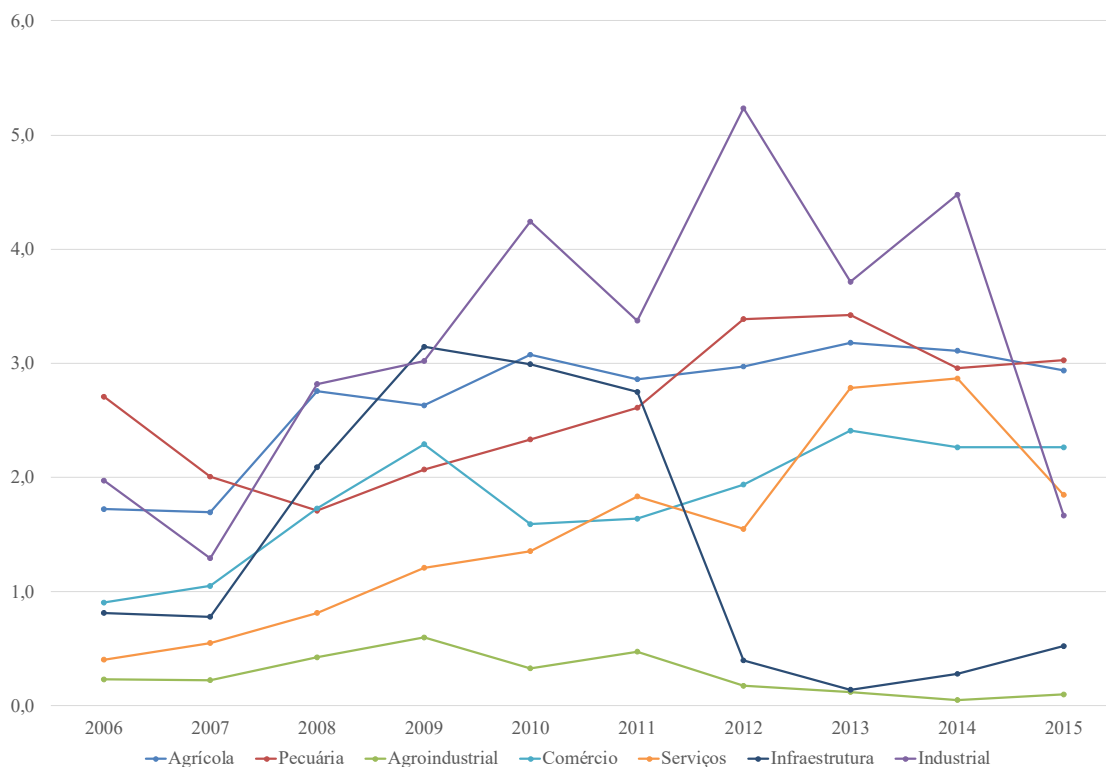


Gráfico 7 - Distribuição do Valor Contratado pelo FNE, por setor - em % - 2006 a 2015

Fonte: Elaboração do autor, com base em Banco do Nordeste do Brasil, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016.

Na distribuição por porte, aproximadamente 45,2% dos recursos foram contratados por empreendimentos classificados como grande porte.⁴ (Gráfico 8).

⁴ De acordo com Banco do Nordeste do Brasil (2017), considera-se a seguinte classificação por porte, de acordo com a renda operacional bruta e/ou renda agropecuária bruta: i) mini/micro - até R\$ 360 mil; ii) pequeno - acima de R\$ 360 mil até R\$ 3,6 milhões; iii) pequeno-médio - acima de R\$ 3,6 milhões até R\$ 16 milhões; iv) médio - acima de R\$ 16 milhões até R\$ 90 milhões; e v) grande - acima de R\$ 90 milhões.

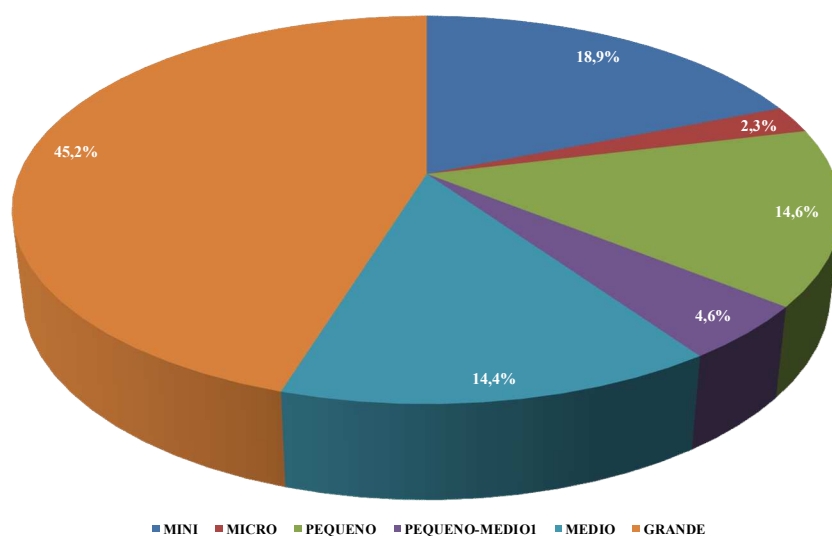


Gráfico 8 - Distribuição do valor contratado pelo FNE, por porte - em % - 2006 a 2015

Fonte: Elaboração do autor, com base em Banco do Nordeste do Brasil, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016.

Nota: 1) A classificação pequeno-médio foi introduzida no Banco do Nordeste em 2013. (BANCO DO NORDESTE DO BRASIL, 2014).

Apesar da concentração dos recursos em empreendimentos de grande porte, o FNE possui um valor médio de R\$ 29.456,43 (BANCO DO NORDESTE DO BRASIL, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016), considerando as 4.582.042 operações realizadas no período. Cabe salientar que as operações do PRONAF representam, em média, 92,8% das contratações do período, com um valor médio de R\$ 5.004,10. Excluindo-se tais operações, o valor médio salta para R\$ 344.907,76 em igual período.

O comportamento orientado à demanda do Fundo sugere que o crédito seja apenas uma das variáveis consideradas no processo de desenvolvimento regional, devendo ser complementado por outras ações. Fato evidenciado na permanência do *status quo* ante o salário médio nos empreendimentos financiados pelo FNE vis-à-vis aos demais empreendimentos, como será discutido no capítulo seguinte.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Os Fundos Constitucionais de Financiamento contribuem para minimizar os efeitos das falhas do mercado de crédito, consubstanciados na assimetria de crédito no mercado brasileiro que concentra recursos financeiros nas regiões mais desenvolvidas.

Existe uma ampla literatura que relaciona crescimento econômico e desenvolvimento financeiro utilizando-se de modelos de crescimento endógeno como referencial teórico. Tais contribuições estão sintetizadas no Quadro 2.

AUTOR	ANÁLISE
Harrod (1939) e Domar (1946)	Modelo pressupõe que a poupança corresponda à parcela da renda multiplicada pela propensão marginal a poupar; a taxa de crescimento da força de trabalho é exógena; não há progresso tecnológico; o estoque de capital não se deprecia; e que o produto é determinado em proporção direta das quantidades de capital e trabalho.
Robinson (1952) e Kuznets (1955)	Desenvolvimento financeiro é fruto da expansão da economia real.
Fleming (1955)	Pouco incentivo para se investir capital na introdução de métodos modernos e eficientes de produção, uma vez que o mercado para as respectivas indústrias é limitado em países em desenvolvimento.
Nurske (1967)	Aplicar capital de forma um tanto quanto sincronizada num número relativamente grande de indústrias de diferentes setores macro, planejada pelo setor público, tende a deslocar países ou regiões para o estado de crescimento econômico estável.
McKinnon (1973) e Shaw (1973)	O subsídio às taxas de juros deprime a economia à medida em que não incentiva a formação de poupança, que leva ao nível de investimento abaixo do eficiente, impedindo o crescimento econômico nas economias em desenvolvimento
Persson e Tabellini (1990)	A equidade é positivamente correlacionada não só com o nível de renda, mas também com a taxa de crescimento
Pagano (1993)	Intermediação financeira tem efeito não apenas no nível, mas afeta também o crescimento econômico.
Banerjee e Newman (1993)	O processo de desenvolvimento também afeta a estrutura de ocupações, alterando a demanda e a oferta de diferentes tipos de trabalho e, portanto, os retornos e atribuições de ocupações.
Galor e Zeira (1993)	Na presença de imperfeições e indivisibilidades de mercados de crédito e investimento em capital humano, a distribuição inicial de riqueza afeta produto agregado e investimento tanto no curto quanto no longo prazo.
Ray (2000)	Falhas de coordenação e mercado de capitais imperfeito em sociedades mais pobres tendem a perpetuar a desigualdade, pobreza e estagnação.
Xu (2000)	As políticas de governo para fortalecimento do sistema financeiro têm efeitos pífios sobre o crescimento.
Lopes (2001)	O subsídio ao capital é o principal instrumento de política regional e industrial.
Pessoa (2015)	Relação positiva e não linear entre o desenvolvimento financeiro e o crescimento econômico.

Quadro 1 - Crescimento econômico e desenvolvimento financeiro - Síntese
Fonte: Elaboração Própria.

As seções seguintes apresentarão os modelos seminais de Harrod-Domar e Solow para explicação do crescimento econômico e a relação entre crescimento econômico e desenvolvimento financeiro, bem como o referencial analítico de insumo-produto e equilíbrio geral computável.

3.1 Modelos de crescimento econômico

Dentre os diversos modelos que tentam explicar o crescimento econômico, o modelo Harrod-Domar sintetiza o pensamento keynesiano, enquanto o modelo de Solow representa a visão neoclássica. Tais modelos, bem como os demais, são de fundamental importância para a compreensão do processo de crescimento e desenvolvimento econômico. Contudo, não se deve prescindir de seu caráter abstrato sintetizador.

O primeiro, proposto por Harrod (1939) e Domar (1946), considera que o crescimento econômico é gradual, equilibrado, sendo o estoque de capital o fator limitante do nível de produção da economia como um todo. (MARGLIN, 1984).

Bresser-Pereira (1975) ressalta a simplicidade do modelo Harrod-Domar, que é baseado em dois conceitos básicos: i) do lado da oferta agregada, na relação marginal produto-capital, ou seja, o quanto aumenta a produção ou a oferta global quando, através do investimento, aumenta de uma unidade o estoque de capital; e ii) do lado da demanda, na propensão marginal a poupar, s , ou seja, o quanto aumenta a poupança quando aumenta de uma unidade a renda ou demanda agregada.

Pela oferta, a renda ou produto (Y) depende do estoque de capital (K) e da sua produtividade marginal (σ), como segue:

$$Y = \sigma K \quad (1)$$

Assim, pode-se considerar, também, que variações no produto são resultado de variações no estoque de capital:

$$\Delta Y = \sigma \Delta K \quad (2)$$

Considerando a produtividade do capital constante e que, por definição, $\Delta K = I$, pode-se reescrever (2), que representa a capacidade do investimento agregado:

$$\Delta Y = \sigma I \quad (3)$$

Pela demanda, considerando o modelo keynesiano simples de determinação da renda para uma economia fechada e sem governo:

$$Y = C + I \quad (4)$$

$$C = cY \quad (5)$$

em que:

Y : produto

C : consumo

I : investimento

c : propensão marginal a consumir.

Por tautologia, $1 - c = s$, em que s corresponde à propensão marginal a poupar, a partir do qual pode-se deduzir a demanda incremental:

$$Y = I/s \quad (6)$$

$$\Delta Y = \Delta I/s \quad (7)$$

Considerando o equilíbrio entre oferta agregada (3) e demanda agregada (7):

$$\Delta I/I = \Delta Y/Y = \Delta K/K = s\sigma \quad (8)$$

Demonstrando que a taxa de crescimento do investimento é igual à taxa de crescimento do produto (renda), que por sua vez é igual ao estoque de capital e à propensão marginal a poupar multiplicada pela produtividade do capital.

A contradição básica do modelo Harrod-Domar é a instabilidade no equilíbrio, conhecido como equilíbrio em fio de navalha: se um país sair da trajetória de equilíbrio em longo prazo, ele não consegue voltar para a trajetória do crescimento equilibrado - se o país tiver excesso de capital, precisa investir ainda mais; se tiver escassez de capital, precisa diminuir a taxa de investimento, tendo em vista que a propensão marginal a poupar e a produtividade do capital são determinadas exogenamente.

Solow (1956) avança no modelo Harrod-Domar, ao admitir a possibilidade de os avanços tecnológicos serem capazes de deslocar a função de produção. De acordo com esse modelo, o crescimento econômico é atribuído à acumulação de capital, ao crescimento da força de trabalho e às alterações tecnológicas.

Considerando a função de produção, onde o produto (Y) depende do estoque de capital (K), da mão de obra (L) e da tecnologia (A):

$$Y = F(K, L, A) \quad (9)$$

Romer (1996) salienta que o tempo está indiretamente presente em (9), intrínseco a K, L e A , sendo o avanço tecnológico captado no decorrer do tempo; ressalta, ainda, que a multiplicação de L e A consiste na eficácia do trabalho, assumindo que o trabalho vai aumentar, não em termos quantitativos, mas em termos qualitativos, ou seja, que fica mais eficiente.

Admitindo-se que as mudanças tecnológicas provocam aumento no produto marginal do trabalho e do capital de igual forma, é possível reescrever (9):

$$Y = A \cdot F(K, L) \quad (10)$$

onde $F(K, L)$ consiste na função de produção neoclássica.

Supondo retornos constantes à escala, multiplicando-se cada um dos fatores produtivos por um múltiplo λ , o produto também é multiplicado pelo mesmo fator.

Considerando $\lambda = 1/AL$, temos $y = \frac{Y}{AL} = F\left(\frac{K}{AL}, 1\right) = f(k)$, em que y é o produto por trabalhador e $k = \frac{K}{AL}$ é a quantidade de capital por trabalhador, o que permite reescrever (10):

$$y = f(k) \quad (11)$$

Considerando, também, a produtividade marginal do capital e do trabalho ser positiva para todos os níveis da relação capital-trabalho:

$$PMg_k = \frac{\partial Y}{\partial K} > 0 \quad e \quad PMg_L = \frac{\partial Y}{\partial L} > 0$$

Seguindo a lei dos rendimentos marginais decrescentes, produto marginal do capital (e do trabalho) diminui quando o capital por trabalhador aumenta:

$$PMg_k > 0 \Leftrightarrow \frac{\partial Y}{\partial K} > 0; \frac{\partial PMg_k}{\partial K} < 0 \Leftrightarrow \frac{\partial^2 Y}{\partial K^2} < 0$$

$$PMg_L > 0 \Leftrightarrow \frac{\partial Y}{\partial L} > 0; \frac{\partial PMg_L}{\partial L} < 0 \Leftrightarrow \frac{\partial^2 Y}{\partial L^2} < 0$$

Conforme k tende para infinito, o produto marginal do capital tende para zero, isto é:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} f'(k) = 0$$

Conforme k tende para zero, o produto marginal do capital tende para o infinito, isto é:

$$\lim_{k \rightarrow 0} f'(k) = \infty$$

É possível, assim, representar a função de produção neoclássica conforme o Gráfico 9:

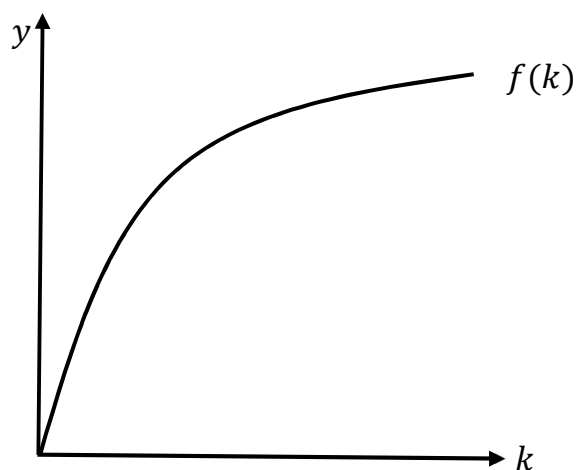


Gráfico 9 - Função de produção neoclássica
Fonte: Jones, 2000.

Considerando que o produto, na ausência do governo, corresponde ao somatório do consumo privado e do investimento:

$$y = c + i \quad (12)$$

e que:

$$c = (1 - s) \cdot y \quad (13)$$

onde s é a propensão marginal a poupar, tem-se:

$$i = s \cdot y \quad (14)$$

ou:

$$i = s \cdot f(k) \quad (15)$$

Como pode ser visto no Gráfico 10.

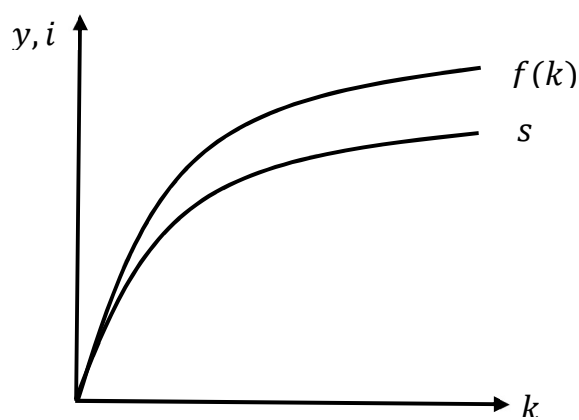


Gráfico 10 - Modelo de Solow: relação entre propensão a poupar e capital e investimento por trabalhador e produto
Fonte: Lopes e Vasconcelos, 2008.

Supondo que o estoque de capital se deprecie a uma taxa constante δ , a expressão δk representa a depreciação do capital, apresentada no Gráfico 11.

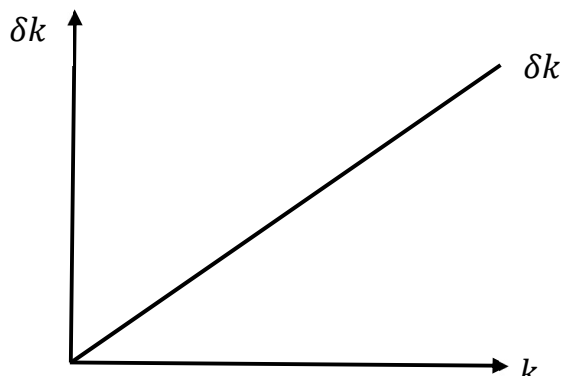


Gráfico 11 - Modelo de Solow - relação entre taxa de depreciação e capital por trabalhador
Fonte: Lopes e Vasconcelos, 2008.

Sabendo que a variação do estoque de capital *per capita* é igual ao investimento menos a depreciação do capital, que representa uma redução no estoque de capital:

$$\Delta k = i - \delta \cdot k \quad (16)$$

ou:

$$\Delta k = s \cdot f(k) - \delta \cdot k \quad (17)$$

Tornando $\Delta k = 0$, tem-se o crescimento equilibrado ou estado estacionário de longo prazo:

$$s \cdot f(k) = \delta \cdot k \quad (18)$$

onde o nível de investimento é igual à depreciação do capital, demonstrado no Gráfico 12.

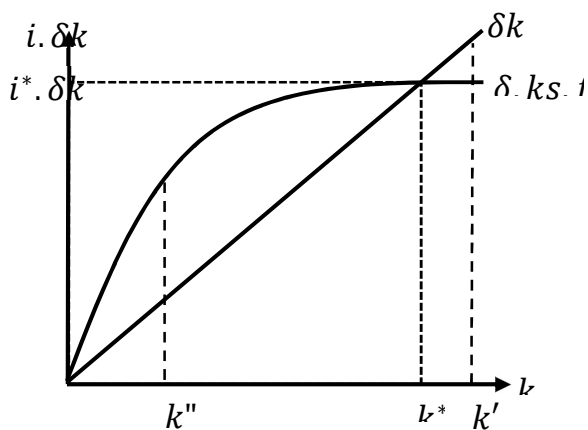


Gráfico 12 - Equilíbrio no modelo de Solow
Fonte: Lopes e Vasconcelos, 2008.

Considerando que a economia inicialmente esteja com um estoque de capital por mão de obra igual a k' , a depreciação excede os investimentos na economia, e ao longo do tempo haverá uma redução do estoque de capital para k^* ; situação oposta aconteceria caso a economia estivesse inicialmente em k'' . Dessa forma, em k^* :

$$i = \delta k^* \quad (19)$$

que é o equilíbrio de longo prazo ou estado estacionário, onde não existe crescimento do produto nem do estoque de capital por trabalhador.

3.2 Crescimento econômico e desenvolvimento financeiro

Tendo como ponto de partida as observações de Romer (1986) e Lucas (1988), o trabalho de Pagano (1993) mostra que a intermediação financeira tem efeito não apenas no nível, mas afeta também o crescimento econômico. Segundo o autor, não pode haver crescimento autossustentável sem progresso técnico exógeno, e a taxa de crescimento pode estar relacionada a preferências, tecnologia, distribuição de renda e arranjos institucionais. Pessoa (2015) mostra a relação positiva e não linear entre desenvolvimento financeiro e crescimento econômico. Apresenta, ainda, a existência de vazamento de recursos, predominantemente nos estados das regiões Norte e Nordeste, por meio da intermediação financeira. Contudo, o modelo neoclássico permanece útil para analisar a influência do sistema financeiro sobre os fatores de crescimento. Nesse contexto, a literatura aponta correlação entre assimetria e restrição ao crédito baixo e nível de desenvolvimento econômico.

Por que um país permanece povoado por pequenos proprietários, artesãos e camponeses, enquanto outro se torna uma nação de empresários que empregam trabalhadores industriais em grandes fábricas? Por que dois países aparentemente idênticos seguem caminhos radicalmente diferentes de desenvolvimento, um líder para a prosperidade, o outro exemplo de estagnação? Esses questionamentos servem como ponto de partida para Banerjee e Newman (1993) discutirem, por meio de um contexto dinâmico, a evolução de padrões ocupacionais, as formas contratuais através das quais as pessoas trocam serviços por trabalho.

Tais autores acreditam que o processo de desenvolvimento também afeta a estrutura de ocupações, alterando a demanda e a oferta de diferentes tipos de trabalho e, portanto, os retornos e atribuições de ocupações.

A estrutura básica de interação do modelo proposto por Banerjee e Newman (1993) sugere que, por causa das imperfeições do mercado de capitais, as pessoas podem obter crédito

limitado. Como resultado, as ocupações que exigem altos níveis de investimento estão fora do alcance das pessoas pobres, que escolhem trabalhar para os outros, mais ricos; assim contratos salariais são vistos principalmente como substitutos para os contratos financeiros.

Deste modo, o padrão de escolha ocupacional é determinado pela distribuição inicial de riqueza, mas a estrutura da escolha ocupacional, por sua vez, determina o quanto as pessoas poupam e quais os riscos que apresentam. Esses fatores, em seguida, dão lugar à nova distribuição da riqueza. Nesse aspecto o crédito pode figurar como diferencial para aqueles agentes desprovidos de riqueza inicial, como forma de investimento em capacitação, na expectativa de melhorar sua situação futura, bem como de seus descendentes.

Ainda de acordo com Banerjee e Newman (1993), o destino final da economia - a prosperidade ou a estagnação - depende de uma forma crucial sobre a distribuição inicial de riqueza. Se a economia inicialmente tem uma alta proporção de pessoas muito pobres para pessoas muito ricas, em seguida, o processo de desenvolvimento é executado fora do eixo e acaba em uma situação de subemprego e de baixos salários (isto pode acontecer mesmo quando a renda *per capita* inicial é bastante elevada, enquanto a distribuição é suficientemente inclinada). Por outro lado, se a economia tiver inicialmente poucas pessoas muito pobres (renda *per capita* ainda pode ser bastante baixa), ela vai “decolar” e convergir para um alto salário, estado de alto emprego.

Dessa forma, Banerjee e Newman (1993) descrevem a população no instante t por uma função de distribuição $G_t(w)$, o que dá a medida da população com riqueza w e $\lambda G_t(w)$ representa a distribuição de riqueza para o grupo ativo em t . No início de vida, os agentes recebem a sua riqueza inicial sob a forma de uma doação de seus pais. Eles também têm uma dotação de uma unidade de trabalho; o esforço que eles realmente exercem, no entanto, não é observável, exceto sob monitoramento caro por outro agente.

Os agentes são neutros em termos de risco: preferências sobre as mercadorias são representadas por $c^\gamma b^{1-\gamma} - z$, onde c é consumo de um agente e bem físico na economia, b é o valor desse bem como um legado para a sua descendência e z é a quantidade de trabalho que ele fornece. Denotar a realização de renda por y ; utilidade toma então a forma $\delta y - z$, onde $\delta \equiv \gamma^\gamma (1 - \gamma)^{1-\gamma}$.

Os retornos (esperados) para o autoemprego e de subsistência são dados exógenos obtidos por parâmetros do modelo; o salário v determina os retornos para as outras duas ocupações. Integrando essas escolhas com relação a $\lambda G_t(w)$, tem-se a demanda e a oferta de trabalho. Para obter o equilíbrio instantâneo basta encontrar o salário que apura o mercado de

trabalho (supondo que para o equilíbrio no mercado de bens, como para o mercado de capitais, a taxa de juros tenha sido fixada em \hat{r}).

No longo prazo, num processo dinâmico, o destino final da economia – a prosperidade ou a estagnação - depende de uma forma crucial de distribuição inicial de riqueza. Se a economia inicialmente tem uma alta proporção de pessoas muito pobres em relação a pessoas muito ricas, o processo de desenvolvimento conduz a uma situação de subemprego e baixos salários. Por outro lado, se a economia tiver inicialmente poucas pessoas muito pobres (renda *per capita* ainda pode ser bastante baixa), há uma convergência para um alto salário, estado de alto emprego, tal como também demonstrado por Romer (1986); Lucas (1988); Murphy; Shleifer e Vishny (1988a, 1988b); Matsuyama (1991) e Galor e Zeira (1993).

Partindo dos estudos de Kravis (1960), que mostrou como a renda é melhor distribuída dentro de países mais ricos, e Persson e Tabellini (1990), que forneceram evidências empíricas de que a equidade é positivamente correlacionada não só com o nível de renda, mas também com a taxa de crescimento, Galor e Zeira (1993) mostram que, na presença de imperfeições e indivisibilidades de mercados de crédito e investimento em capital humano, a distribuição inicial de riqueza afeta o produto agregado e o investimento tanto no curto quanto no longo prazo:

Indivíduos vivem por dois períodos. No início, eles podem tanto investir em capital humano e adquirir educação ou então trabalhar como trabalhadores não qualificados. No segundo período eles trabalham como qualificados ou não qualificados – de acordo com o seu nível de escolaridade, consomem e deixam legados. (GALOR; ZEIRA, 1993, p. 36).

De acordo com Galor e Zeria (1993), a distribuição da riqueza não só determina o equilíbrio no período t , mas também determina o próximo período de distribuição de heranças

D_{t+1} :

$$D_{t+1} = \begin{cases} b_n(x_t) = (1 - \alpha)[x_t + w_n](1 + r) + w_n, & \text{se } x_t < f \\ b_s(x_t) = (1 - \alpha)[w_s + (x_t - h)(1 + i)], & \text{se } f \leq x_t < h \\ b_s(x_t) = (1 - \alpha)[w_s + (x_t - h)(1 + r)], & \text{se } h \leq x_t \end{cases} \quad (20)$$

onde:

b_n : herança dos trabalhadores não qualificados; b_s : herança dos trabalhadores qualificados; x_t : herança no período t ; α : parcela de utilidade individual no segundo período de vida; w_n : salário da mão de obra não qualificada; w_s : salário da mão de obra qualificada; r : taxa de juros mundial; h : valor do investimento em capital humano; i : taxa de juros e empréstimo.

Assim, se o empréstimo é difícil e caro, os que herdam uma grande riqueza inicial não precisam tomar emprestado para ter melhor acesso ao investimento em capital humano, como já foi notado por Becker (1975) e Atkinson (1975), fazendo com que as diferenças entre as economias persistam. Galor e Zeira (1993) atribuem essas diferenças não apenas à tecnologia ou ao conhecimento, mas também a diferenças no investimento em capital humano, devido à imperfeição do mercado de crédito.

Tal discussão é retomada por Ray (1998), ao explicar a existência de falhas de coordenação, anteriormente discutidas por Matsuyama (1996). Tais falhas ocorrem, basicamente, devido às interações entre história e expectativas, isto é, a forma como os agentes econômicos agem, no presente e no futuro, depende das condições iniciais da economia, bem como de suas expectativas acerca do futuro. Vale destacar que as condições iniciais não estão limitadas apenas às dotações iniciais de fatores de produção ou renda, mas também à própria estrutura da sociedade, seja em termos de tradições e educação, seja em relação aos níveis de desigualdade e pobreza.

Ray (2000) sugere, ainda, a existência de um mercado de capitais imperfeito para as sociedades mais pobres que, aliado aos custos para aquisição de certas qualificações específicas de ocupações melhor remuneradas, associadas a um nível maior de tecnologia, apresentam restrições ao acesso de créditos necessários à produção e aos investimentos gerais. Essa conjunção de fatores tende a perpetuar o legado histórico de desigualdade, pobreza e estagnação.

O argumento utilizado por Matsuyama (1996); Ray (1998) e Ray (2000) encontra amparo teórico em Fleming (1955), segundo o qual há pouco incentivo para se investir capital na introdução de métodos modernos e eficientes de produção em larga escala em indústrias individuais, fabricantes de bens para consumo doméstico, uma vez que o mercado para as respectivas indústrias é limitado em países em desenvolvimento.

Contudo, Fleming (1955) advoga que a adoção de métodos modernos e eficientes de produção por uma indústria tende a aumentar a demanda das demais indústrias, tornando o incentivo maior se houver investimentos, conjuntamente, em diversas indústrias produtoras de bens diversos.

De acordo com Nurske (1967), aplicar capital de forma um tanto quanto sincronizada num número relativamente grande de indústrias de diferentes setores macro, planejadas pelo setor público, tende a deslocar países ou regiões para o estado de crescimento econômico estável.

Kneller; Bleaney e Gemmell (1999), estudando um painel de 22 países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), no período 1970-1995, afirmam que se os valores subsidiados forem agregados e classificados como outras receitas, incluindo a não taxação da receita, pode-se avaliar seu efeito sobre a taxa de crescimento de longo prazo, apresentando relação negativa entre a categoria de outras receitas e o crescimento econômico.

Ao analisar o efeito econômico com base nos impactos do capital subsidiado sobre a criação de empregos no setor industrial, Lopes (2001) conclui que o subsídio ao capital é o principal instrumento de política regional e industrial.

Os bancos, assim como todos os agentes envolvidos no processo econômico, estão sujeitos a incertezas e tendem, ao verificar uma situação de estagnação econômica em determinada região, a comprimir a oferta de crédito para esta, deslocando recursos para regiões centrais que oferecem riscos menores e maior diversificação de oportunidades de investimentos. (CROCCO; CAVALCANTE; CASTRO, 2005; AMADO, 2006).

Ao se localizarem nas regiões centrais, os bancos compilariam um maior número de informações a respeito delas e, conseqüentemente, teriam uma preferência pela liquidez mais baixa nessas regiões, sendo ainda mais relutantes em ofertar crédito para a periferia do sistema regional. (AMADO, 2006).

Nogueira; Crocco e Santos (2010) afirmam que a preferência pela liquidez é maior nas regiões menos desenvolvidas do que nas regiões centrais. Assim, reiteram que a essência dos bancos regionais aliada à regulamentação da atuação destes é uma forma de conter esse círculo vicioso cumulativo, uma vez que ao se localizarem em determinada região eles teriam interesse em promover o seu desenvolvimento econômico e, ainda, em períodos de estagnação econômica se comportariam de forma anticíclica através da provisão de crédito bancário para propiciar o reaquecimento da economia.

De forma contrária ao que foi até aqui exposto, Robinson (1952) e Kuznets (1955) defendem que o desenvolvimento financeiro é fruto da expansão da economia real. Segundo Robinson (1952), quando o produto cresce aumenta a demanda por serviços financeiros, gerando um efeito positivo sobre o desenvolvimento financeiro. Nessa lógica, o desenvolvimento financeiro é impulsionado pelo crescimento da produção.

A importância do sistema financeiro é ainda questionada, por exemplo, por autores como Lucas (1988); Stern (1989); Chandavarkar (1992); Stiglitz (1994) e Singh e Weise (1998). Xu (2000) sintetiza tais autores, que argumentam que as políticas de governo para

fortalecimento do sistema financeiro têm efeitos pífios sobre o crescimento, tendo em vista que os resultados do desenvolvimento financeiro sobre o crescimento econômico são desprezíveis.

No que tange ao subsídio ao crédito produtivo, McKinnon (1973) e Shaw (1973) afirmam que a interferência excessiva do governo na economia distorce os mercados financeiros, afetando decisões de poupança e investimento. Ainda segundo tais autores, o subsídio às taxas de juros deprime a economia à medida que não incentiva a formação de poupança, que leva ao nível de investimento abaixo do eficiente, impedindo o crescimento econômico nas economias em desenvolvimento. Dessa forma, argumentam que a taxa de juros no setor bancário deve ser realizada pelo mercado, com vistas a alcançar uma alocação eficiente dos recursos financeiros.

3.3 Avaliações de impacto dos fundos constitucionais

Apesar de amplamente discutida, a intervenção estatal no mercado financeiro continua em evidência, principalmente em momentos de crise, como a atualmente experimentada no Brasil. Um dos argumentos principais para a sua defesa reside nas falhas de mercado presentes, consubstanciadas na assimetria da distribuição do crédito, especialmente no que tange à distribuição geográfica, como no caso brasileiro.

Cabe salientar que o financiamento ao desenvolvimento regional brasileiro está pautado em três pilares, a saber:

- i) Política de equalização de taxas de juros;
- ii) Incentivos e benefícios fiscais; e
- iii) Taxas de juros diferenciadas.

A Equalização das Taxas de Juros (ETJ), tal como a executada por bancos públicos no Brasil para o crédito de longo prazo, é um exemplo dessa intervenção. De acordo com o Ministério da Fazenda, a ETJ é uma ação destinada à cobertura do diferencial de taxas entre o custo de captação dos recursos pelas instituições financeiras oficiais, acrescida dos custos administrativos e tributários dessas instituições e os encargos cobrados do tomador final do crédito. (BRASIL, 2015).

Castro (2004) afirma que na ETJ os gastos do governo limitam-se ao pagamento do diferencial entre as taxas de juros de mercado e as taxas pagas pelo tomador. Os recursos

captados no mercado financeiro permitem a disponibilização de um volume de recursos maior do que o dispêndio governamental com a política.

Nesse contexto, há uma alteração na natureza da relação contratual entre credor e devedor, o que pode contribuir para reduzir o risco da inadimplência, inibir o papel da avaliação da capacidade de pagamento e outros mecanismos de mercado de risco utilizados para racionar o crédito, conforme observado por Dias (2015).

Espera-se que essa política pública gere um impacto na economia maior que o seu custo. Ou seja, o incremento do produto interno bruto regional, por exemplo, deverá ser superior ao dispêndio governamental com a ETJ.

Outra alternativa para amenizar o custo social é a concessão de incentivos fiscais, geralmente de natureza financeiro-econômica, com o objetivo de atrair empreendimentos para a região que se propõe desenvolver, reduzindo ou devolvendo parcialmente o imposto a recolher. Contudo, analisando a adoção dessa política na economia brasileira da década de 1990, Affonso (1994) alerta para a brusca redução na arrecadação tributária, comprometendo o desempenho das atividades estatais.

Assim, Varsano (1997) acredita que a concessão de incentivos fiscais é cabível apenas quando:

- i) Não for aproveitada em qualquer ponto do território da unidade considerada caso o incentivo não seja concedido;
- ii) Que seja efetivamente nova, isto é, uma adição ao investimento na unidade; e
- iii) Seus benefícios sejam, pelo menos parcialmente, apropriados por residentes da unidade, que são os que perdem com a redução da provisão pública de bens; e que a parte apropriada supere os benefícios gerados pelo anterior uso público dos recursos.

Elali (2007) afirma que os tributos são necessários para a manutenção do Estado. Assim, Varsano (1997) pondera que a arrecadação tributária consiste na simples transferência monetária do setor privado para o setor público, não constituindo, *a priori*, um custo à sociedade. O custo social aparece por meio das distorções que ele causa na alocação dos recursos da economia.

O autor acrescenta que “Todos os impostos utilizados na prática, por induzirem mudanças no comportamento dos agentes econômicos, afetam a alocação de recursos e, portanto, impõem – uns mais, outros menos – custos à sociedade.” (VARSANO, 1997, p. 3).

Quanto aos fundos constitucionais, as taxas de juros sobre o capital diferenciadas praticadas em relação à média das demais instituições financeiras decorrem do baixo custo de captação, tendo em vista serem transferências da Secretaria do Tesouro Nacional.

Como visto, tais repasses são originários da arrecadação nacional do Imposto de Renda de qualquer natureza e do Imposto sobre Produtos Industrializados, não dependendo, assim, da discricionariedade orçamentária governamental. Contudo, tal política fica lastreada na arrecadação tributária, esta por sua vez atrelada ao nível de atividade econômica e à política fiscal: uma política fiscal contracionista leva à redução da base de arrecadação para a política de desenvolvimento regional.

Além da visão meramente econômica, destaca-se a importância social da política pública. Dada a desigualdade regional e a escassez de crédito produtivo gerada pela falha de mercado, como estaria a região sem os fundos constitucionais? Assim, além de analisar simplesmente o impacto dos fundos, faz-se necessário simular a economia regional com a sua ausência.

A literatura sobre avaliação de impactos dos Fundos Constitucionais de Financiamento no Brasil ainda é escassa, sendo mais comum encontrar fundos específicos como objeto de estudo (ver síntese no Quadro 1).

AUTOR	METODOLOGIA	RESULTADOS
Oliveira e Domingues (2005)	Método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e modelo de análise espacial	O impacto do FNO e FCO foi pouco significativo no diferencial de crescimento dos municípios do Norte e Nordeste no período de 1991 a 2000.
Silva; Resende e Silveira Neto (2006)	<i>Propensity Score matching</i> por <i>kernel</i>	No período 1995-1998 as firmas beneficiadas apresentaram, em média, taxa de variação do número de empregados entre 65,5 e 67,7 pontos percentuais acima daquela que seria verificada caso não houvessem recebido financiamento de recursos do FNE. Não foi possível verificar qualquer impacto diferenciado da aplicação dos recursos sobre a taxa de variação do salário médio.
Macedo e Mattos (2008)	Modelo de análise espacial	Os Fundos Constitucionais de Financiamento concentraram-se em programas rurais, mais especificamente nos pequenos e mini produtores rurais e nas pequenas e microempresas.
Silva; Resende e Silveira Neto (2009)	Propensity Score matching por <i>kernel</i>	Resultado positivo da aplicação dos recursos do FNE sobre as firmas beneficiadas para a variável número de empregados, e ausência para impacto significativo no salário médio. Para FNO e FCO não foi possível encontrar impacto em nenhuma circunstância anterior.
Banco da Amazônia (2012)	Equilíbrio Geral Computável	O FNO promove um aquecimento das economias dos estados da região Norte, ampliando a produção e oferta dos setores contemplados e aumentando a demanda por insumos intermediários e fatores de produção (trabalho e capital).
Ferreira (2013)	Análise de Correspondência Simples (ANACOR)	Crescimento expressivo da participação dos beneficiários de grande porte no volume de crédito contratado, no período de 1999-2002 para 2003-2006 e 2007-2010.
Soares et al. (2014a)	<i>Propensity Score matching</i> por vizinho mais próximo e modelos de crescimento	Evidenciou a existência de quatro grupos de municípios que são afetados de forma diferente pelo FNE, que resulta maior impacto naqueles grupos de média renda <i>per capita</i> .
Soares et al. (2014b)	<i>Propensity Score matching</i> por vizinho mais próximo	O FNE produziu uma dinâmica diferenciada nas empresas financiadas em relação às não financiadas, produzindo impacto significativo para geração de emprego e da massa salarial, mas não relevante ao incremento do salário médio.

Quadro 2 - Síntese das avaliações de fundos constitucionais no Brasil

Fonte: Elaboração Própria.

Avaliando dois desses fundos constitucionais, Oliveira e Domingues (2005) analisaram o impacto dos Fundos Constitucionais de Financiamento do Norte e Centro-Oeste (FNO e FCO) para a indução do crescimento dos municípios nos quais se inserem esses programas, bem como sua contribuição para a redução das desigualdades regionais do Brasil, no período de 1991 a 2000.

Tais autores confirmaram que as variáveis infraestrutura, educação e saúde apresentam relações esperadas e significativas com o crescimento econômico. Contudo, os Fundos analisados não apresentaram relação significativa com o diferencial de crescimento dos municípios do Norte e Centro-Oeste no período.

Como possível causa para esse resultado, Oliveira e Domingues (2005) sugerem o direcionamento dos recursos pelo lado da demanda, solicitados pelas atividades econômicas locais que atendem aos requisitos dos Fundos. Esse mecanismo acaba por privilegiar atividades mais desenvolvidas, em municípios com mais acesso à infraestrutura bancária e de informação. Ou seja, os administradores dos Fundos perdem a capacidade de planejamento, sendo os recursos direcionados pelas forças de mercado, com uma tendência à concentração de recursos nos municípios mais ricos da sua área de abrangência, com pouco impacto no restante do território.

Nessa mesma perspectiva, Macedo e Mattos (2008) utilizam os dados referentes às contratações dos três fundos constitucionais de financiamento (FCO, FNE e FNO), no período de 1989 a 2005, para identificar a alocação espacial e setorial dos investimentos, verificando se os mesmos se distribuem entre os municípios de menor porte e estrutura econômica menos diversificada ou se, ao contrário, direcionam-se àqueles com maior porte e diversidade econômica.

Os autores mostram que, no período analisado, os Fundos Constitucionais de Financiamento concentraram-se em programas rurais, incluindo créditos para a reforma agrária, via Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), que respondem por mais de 90% das operações contratadas. No que tange ao número de operações, estas se concentram nos pequenos e mini produtores rurais e nas pequenas e microempresas (96,5%), contudo, o mesmo não acontece com os valores contratados, em que esses segmentos correspondem a 45,4% do volume total.

Corroborando a hipótese de Oliveira e Domingues (2005), o trabalho de Macedo e Mattos (2008) aponta que os financiamentos atendem mais às condições dos demandantes de

maior porte, seguindo uma lógica pró-mercado, embora, do ponto de vista espacial, sejam os municípios de menor porte os maiores beneficiários relativos.

Quanto à distribuição espacial dos financiamentos, os empréstimos dos fundos indicam maior direcionamento para estados de maior PIB *per capita*, o que contribui para a redução das desigualdades regionais, contudo pode levar à desigualdade intrarregional.

Assim, Macedo e Mattos (2008) sinalizam para a necessidade de criação de mecanismos pelo lado da oferta que se contraponham ao componente do mercado representado pelo lado da demanda, onde os municípios mais prósperos e os do seu entorno se encontram em condições mais favoráveis para tomar empréstimos, por apresentarem atividades mais desenvolvidas, maior infraestrutura e melhor acesso à rede bancária e de informação. É uma alternativa para resgatar a importância do governo federal no planejamento de uma política pública de desenvolvimento regional, operacionalizado pelo Ministério da Integração Nacional, auxiliado pelas superintendências regionais de desenvolvimento e pelos bancos públicos administradores dos Fundos Constitucionais.

Partindo para a avaliação econômica dos Fundos Constitucionais de Financiamento, Silva; Resende e Silveira Neto (2006) avaliaram a aplicação dos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) e do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), a partir das estimativas de *Propensity Score* das firmas beneficiadas com recursos desses fundos constitucionais e de um conjunto de firmas não beneficiadas.

Os autores comparam as estimativas sem controle para a probabilidade de benefício pelo financiamento pelo FNE, com as evidências obtidas a partir dos estimadores de *propensity score*, por meio do *match*⁵ a partir da utilização de um *kernel*⁶.

Os resultados mostram que, considerando o período 1995-1998, as firmas beneficiadas apresentaram, em média, taxa de variação do número de empregados entre 65,5 e 67,7 pontos percentuais acima daquela que seria verificada caso não houvessem recebido financiamento de recursos do FNE. Não foi possível verificar qualquer impacto diferenciado da aplicação dos recursos sobre a taxa de variação do salário médio.

No que tange aos impactos do FNO para o período 2000-2003, Silva; Resende e Silveira Neto (2006) encontraram diferencial positivo em torno de 32 pontos percentuais para

⁵ Comparação de desempenhos entre firmas beneficiadas e não beneficiadas a partir de estratos.

⁶ Comparação de cada firma beneficiada com todas as demais não beneficiadas a partir de pesos dados pela distância entre as estimativas de *propensity score* da firma beneficiada e das não beneficiadas.

a condição de beneficiada em relação à condição de não beneficiada, mas não sobre a taxa de variação do salário médio pago pelas firmas - tal como ocorre com o FNE.

Utilizando a mesma metodologia, Silva; Resende e Silveira Neto (2009) avaliam a eficácia da aplicação desses recursos constitucionais por meio da aplicação dos recursos do FNE, do FNO e do FCO, no período 2000-2003.

Em relação ao FNE, o resultado geral a destacar diz respeito ao impacto sobre as duas variáveis consideradas: enquanto para a taxa de variação do salário médio pago pelas firmas não foi possível apontar impacto positivo da aplicação dos recursos, para a taxa de variação do número de empregados os resultados permitem apontar um resultado positivo da aplicação dos recursos desse fundo sobre as firmas beneficiadas.

Quanto ao FNO e FCO, o resultado geral aponta impacto sobre as duas variáveis consideradas: nesse caso, em nenhuma circunstância foi possível apontar impacto positivo da aplicação dos recursos. Esses resultados combinados sugerem que os recursos públicos desses fundos constitucionais estariam sendo bem alocados na região Nordeste, e não nas outras duas.

Utilizando a Análise de Correspondência Simples (ANACOR) entre volume de crédito do FNE por município/PIB municipal e o Índice de Desenvolvimento Humano de 2000, Ferreira (2013) buscou analisar a dinâmica da distribuição dos recursos do FNE, com o objetivo de verificar como ocorre tal distribuição nas unidades da federação por ele atendidas, bem como nos respectivos municípios, no período entre 1999 e 2010.

Dentre os resultados obtidos, Ferreira (2013) constatou que a dinâmica de distribuição dos recursos do FNE passou por mudanças significativas ao longo dos períodos selecionados. Enquanto no período 1999-2002 foi observada uma melhor alocação desses recursos, com direcionamento de maior volume de crédito relativo (indicador Crédito/PIB “alto”) para os municípios menos desenvolvidos - de Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) “baixo” e “muito baixo”, bem como para os agentes de menor porte, verificou-se, nos períodos 2003-2006 e 2007-2010, um distanciamento entre a maior captação de crédito e o nível de desenvolvimento dos municípios, especialmente no último período, com crescimento expressivo da participação dos beneficiários de grande porte no volume de crédito contratado. Tal fato se aproxima daquele resultado discutido por Macedo e Mattos (2008).

Soares et al. (2014a) utilizam metodologia semelhante à empregada por Silva; Resende e Silveira Neto (2006) e Silva; Resende e Silveira Neto (2009), e acrescentam um exercício preliminar para análise de eficiência.

Avaliando o impacto do FNE na geração de emprego, massa salarial e salário médio das empresas beneficiadas pelo Fundo no período de 2000 a 2008, Soares et al. (2014a) mostram que o Fundo produziu uma dinâmica diferenciada nas empresas financiadas em relação às não financiadas, tanto no que se refere ao crescimento do emprego quanto em relação à massa salarial. Empregando-se a ferramenta *Propensity Score Matching* foi possível comparar o desempenho das empresas que receberam financiamentos do FNE (grupo de tratamento) com o daquelas que não receberam (grupo de controle), a partir de escores de crédito (*propensity scores*).

Referido estudo apontou que, para as empresas financiadas no período 2000 a 2008, o impacto foi significativo para geração de emprego e da massa salarial, mas não relevante ao incremento do salário médio, corroborando os resultados encontrados por Soares et al. (2009). Tal impacto se mostrou preponderante para os setores de Indústria e Serviços, empresas localizadas fora da região semiárida, municípios de alta renda e com economia estagnada, segundo a classificação da PNDR.

Em relação à massa salarial, após um ano de financiamento do FNE, o impacto médio de crescimento na folha salarial foi de 6,4%. Em três anos após o financiamento, este impacto foi de 39,4% e, em cinco anos, 112,5%. Quanto ao salário médio, observou-se ausência de impacto refletido pelo crescimento proporcional da massa salarial e do emprego.

Soares et al. (2014a) também buscaram avaliar a eficiência das empresas financiadas com recursos do FNE na geração de emprego. Para tanto, compararam a expectativa de geração de emprego por meio do coeficiente técnico do trabalho (representado pelo multiplicador de emprego obtido pela Matriz de Insumo Produto regional) com os empregos efetivamente gerados.

Espera-se que, dado o diferencial das taxas de juros subsidiadas do FNE ao setor produtivo, as empresas consigam contratar além da média regional. Assim, as questões subjacentes norteadoras tentam verificar se as empresas financiadas conseguem aproveitar o diferencial da taxa de juros para gerar mais empregos; e se o diferencial de desempenho dessas empresas compensa o custo de oportunidade dos seus financiamentos com taxas diferenciadas.

Os resultados apontam que as empresas financiadas estão gerando emprego em conformidade com o que o mercado espera: em média, os empregos gerados pelas empresas financiadas superaram em 18,34% o montante esperado. A eficiência foi relativamente maior para as empresas do semiárido, demonstrando que, embora estas empresas apresentem impacto relativamente menor, foi preciso um montante menor de recursos para realizá-lo, o que lhes

conferiu uma maior eficiência. O mesmo aconteceu para municípios considerados como de renda média estagnada pela Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), que apesar do menor impacto em relação à geração de emprego, quando comparado aos municípios dinâmicos ou de alta renda apresentaram maior eficiência nessa variável.

Soares et al. (2014b) utilizaram, ainda, modelo teórico baseado em modelos de crescimento para identificar o impacto do FNE nos municípios de sua área de abrangência, no período de 2002 a 2008, por meio da formação de clubes de convergência. Os resultados mostraram a existência de quatro grupos de municípios que são afetados de forma diferente pelo Fundo, que resulta num maior impacto naqueles grupos de média renda *per capita* (entre R\$ 2.143 e R\$ 3.866, e entre R\$ 3.867 e R\$ 7.406). Um aumento de 10% no volume de recursos do FNE se traduz num aumento médio de 0,78p.p. na taxa de crescimento do PIB nos municípios do primeiro grupo e de 1,09p.p. nos integrantes do segundo grupo. Naqueles municípios que apresentavam renda *per capita* muito alta (acima de R\$ 7.406), ou muito baixa (inferior a R\$ 2.143) os efeitos não foram estatisticamente significativos.

Os estudos citados, contudo, não são capazes de captar os efeitos potenciais de alterações políticas na gestão dos recursos do FNE para a economia regional, tal como a variação no bem-estar dos agentes. Segundo Shoven e Whalley (1992), modelos de equilíbrio geral, numéricos e empiricamente baseados proporcionam uma estrutura ideal para analisar tais efeitos.

A Teoria de Equilíbrio Geral procura explicar o comportamento da oferta, da demanda e dos preços em uma economia completa, com vários mercados.

De acordo com Sadoulet e de Janvry (1995), os modelos computáveis de equilíbrio geral procuram simular o funcionamento de uma economia através de relações matemáticas que representam o comportamento dos agentes econômicos nos diversos mercados de bens, serviços e fatores de produção. Esses modelos permitem examinar os efeitos na economia advindos de alterações nas políticas públicas, como choques tarifários, modificações nas alíquotas de impostos e/ou subsídios e mesmo alterações de natureza tecnológica.

Segundo Thissen (1998), a abordagem do equilíbrio geral é diferente dos modelos de equilíbrio parcial, uma vez que analisam os diferentes setores, *ceteris paribus*, modelando todas as ligações dentro da economia que representam uma transação de dinheiro ou bens.

Pinto (2015) utilizou o Projeto de Análise de Equilíbrio Geral da Economia Brasileira (PAEG) para investigar os efeitos da mobilidade dos fatores produtivos sobre o crescimento econômico e o bem-estar social gerado pela política de Equalização das Taxas de

Juros (ETJ) e pelo crédito subsidiado ao setor agrícola nas regiões brasileiras. Considerando a mobilidade parcial, tal estudo confirma a alta taxa de retorno do subsídio e do crédito rural na geração de crescimento econômico e bem-estar para todas as regiões brasileiras.

Utilizando o mesmo arcabouço metodológico, Cardoso et al. (2014) avaliam os impactos dos gastos governamentais com a política de Equalização de Taxas de Juros (ETJ) no crescimento econômico das cinco regiões brasileiras, comparando os gastos da política com os benefícios econômicos gerados. Seus resultados apontam para uma relação custo-efetiva da ETJ para o país como um todo, em termos de promoção de crescimento econômico e bem-estar.

Utilizando modelos de equilíbrio geral computáveis, Banco da Amazônia (2012) analisa os impactos dos investimentos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) sobre as economias dos estados da região Norte, para os anos de 2000 a 2010. Tal estudo é precedido por uma análise estrutural da economia amazônica e os efeitos dos investimentos do FNO sobre os indicadores socioeconômicos da economia da região Norte usando os modelos de Insumo-Produto.

Os resultados obtidos por Banco da Amazônia (2012) mostram como os gastos do FNO promovem um aquecimento das economias dos estados da região Norte, ampliando a produção e oferta dos setores contemplados e aumentando a demanda por insumos intermediários e fatores de produção (trabalho e capital). Os efeitos se propagam sobre outros setores da economia e incrementam a renda e o consumo das famílias.

O presente trabalho pretende avançar na avaliação dos Fundos Constitucionais, ao propor a utilização do Modelo de Equilíbrio Geral Computável para mensurar seus impactos sobre a economia regional, tendo em vista que tal metodologia permite captar, conforme verificado por Pinto (2015), os efeitos alocativos e distributivos de uma política intervencionista, como é o caso do FNE.

Saliente-se, contudo, que os Fundos Constitucionais, ao contribuírem para a redução da assimetria de crédito intrarregional, apresentam-se como condição necessária para o desenvolvimento regional brasileiro, mas não suficientemente. São uma política pública que precisa ser combinada a outras – educacional, industrial, inovação, pesquisa e desenvolvimento, por exemplo – para potencializar os seus efeitos.

4 METODOLOGIA

Para atingir o objetivo proposto neste projeto será necessário identificar o impacto do FNE na economia da região, utilizando-se para isso o modelo computável de equilíbrio geral.

A modelagem de equilíbrio geral teve como base a Matriz Insumo Produto do Nordeste ano-base 2009, apresentada na sequência. Os valores do FNE, ano a ano, foram fornecidos pelo Banco do Nordeste do Brasil e serão utilizados para simular os choques no modelo, respeitando sua proporção quanto ao PIB estadual na região.

Serão analisados a variação ocorrida no bem-estar *per capita* dos consumidores, o preço de bens e serviços no PIB após o choque, bem como alterações na importação e exportação.

Cabe aqui explicação quanto à mensuração de bem-estar. Por meio da equação (54), a medida de variação equivalente expressa a mudança na renda do consumidor necessária para que se mantenha o mesmo nível de utilidade aos preços do equilíbrio inicial, quando o consumidor enfrenta um novo conjunto de preços. (VARIAN, 1992).

$$VE = \frac{(U^f - U^0)}{U^0} RA^0 \quad (21)$$

em que VE é a variação equivalente de bem-estar; U^f indica o nível de utilidade final; U^0 representa o nível de utilidade inicial; e RA^0 representa a renda do agente privado no equilíbrio inicial.

4.1 Considerações sobre a matriz insumo-produto

O tópico a seguir se propõe a fazer uma breve exposição da teoria de Insumo-Produto, bem como apresentar algumas evidências empíricas desse modelo.

De acordo com Miller e Blair (2009), o modelo de Insumo-Produto consiste em um sistema de equações lineares. Cada sistema descreve a distribuição de produtos de um setor em toda a economia. Seu objetivo fundamental é analisar a interdependência dos setores de uma economia.

Guilhoto et al. (2012) comparam o modelo Insumo-Produto proposto por Leontief (1966) a uma “fotografia econômica” da própria economia, capaz de evidenciar como os seus setores estão relacionados entre si, ou, dito de outra forma, quais setores demandam produtos e serviços e quais os setores ofertantes.

A tabela de insumo-produto é normalmente utilizada para representar tal interdependência, que é apresentada no Quadro 3, considerando uma economia simples, composta por três setores.

Setores		Compras (j)							Valor Bruto da Produção	
		Demanda Intermediária			Demanda Final					
		Sector 1	Sector 2	Subtotal	C	I	G	E		Subtotal
Vendas (i)	Sector 1	Z_{11}	Z_{12}	$\sum_{j=1}^2 z_{ij}$	C_1	I_1	G_1	E_1	Y_1	X_1
	Sector 2	Z_{21}	Z_{22}	$\sum_{j=1}^2 z_{2j}$	C_2	I_2	G_2	E_2	Y_2	X_2
Subtotal		$\sum_{i=1}^2 z_{i1}$	$\sum_{i=1}^2 z_{i2}$	$\sum_{i,j=1}^2 z_{ij}$	$\sum_{i=1}^2 C_i$	$\sum_{i=1}^2 I_i$	$\sum_{i=1}^2 G_i$	$\sum_{i=1}^2 E_i$	$\sum_{i=1}^2 Y_i$	$\sum_{i=1}^2 X_i$
Importações		M_1	M_2	$\sum_{i=1}^2 M_j$						
Tributos Indiretos Líquidos		T_1	T_2	$\sum_{i=1}^2 T_j$						
Valor Adicionado		VA_1	VA_2	$\sum_{i=1}^2 VA_j$						
Valor Bruto da Produção		X_1	X_2	$\sum_{i=1}^2 X_j$						

Quadro 3 - Matriz de insumo-produto do tipo Leontief para dois setores
Fonte: Adaptado de Guilhoto, 2007.

onde: z_{ij} é o fornecimento de insumos do setor i para o setor j ; C_i é o fornecimento do setor i destinado ao consumo final privado; I_i é o fornecimento do setor i destinado ao investimento privado; G_i é o fornecimento do setor i destinado ao governo (consumo e investimento); E_i é o fornecimento do setor i destinado às exportações para o resto do mundo; Y_i total da demanda final atendida pelo setor i ($C_i + I_i + G_i + E_i$); X_i é o valor bruto da produção do setor i (ou oferta total de i); M_j são as importações feitas pelo setor j ; T_j o total dos tributos indiretos líquidos recolhidos pelo setor j ; VA_j é o total do valor adicionado bruto do setor j ; e C_j é o custo total de produção do setor j .

A partir do Quadro 3, observando-se a produção:

$$X_i = \sum_{j=1}^2 z_{ij} + Y_i \quad (22)$$

E os pagamentos

$$X_j = \sum_{i=1}^2 z_{ij} + M_j + T_j + VA_j \quad (23)$$

Pode-se preservar as identidades macroeconômicas, fazendo,

$$\sum_{j=1}^2 z_{ij} + Y_i = \sum_{i=1}^2 z_{ij} + M_j + T_j + VA_j \quad (24)$$

Subtraindo-se as importações das exportações (aqui chamadas exportações líquidas, como componente da demanda final), podemos operar algebricamente para

$$C_i + I_i + G_i + (E_i - M_i) = T_j + VA_j \quad (25)$$

Generalizando (22) para n setores:

$$X_i = \sum_{j=1}^n z_{ij} + C_i + G_i + I_i + E_i \quad (26)$$

Que se configura o resumo do conjunto de equações:

$$\begin{aligned} x_1 &= z_{11} + \dots + z_{1j} + \dots + z_{1n} + Y_1 \\ &\vdots \\ x_i &= z_{i1} + \dots + z_{ij} + \dots + z_{in} + Y_i \\ &\vdots \\ x_n &= z_{n1} + \dots + z_{nj} + \dots + z_{nn} + Y_n \end{aligned} \quad (27)$$

Ou, ainda:

$$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}, Z = \begin{bmatrix} z_{11} & \dots & z_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{n1} & \dots & z_{nn} \end{bmatrix} e Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} \quad (28)$$

A informação em (27) sobre a distribuição de vendas de cada setor pode ser sintetizada de forma compacta em notação matricial como

$$x = Zx + Y \quad (29)$$

Considerando os pressupostos do modelo de Leontief, constantes em Miller e Blair (2009), a saber: i) relações fixas entre o insumo de um setor e seu produto; e ii) retornos constantes à escala, pode-se deduzir o coeficiente técnico de produção, também chamado de coeficiente de insumo-produto ou, ainda, coeficiente de insumo direto, por meio da equação:

$$a_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_j} \quad (30)$$

onde a_{ij} é o coeficiente técnico que indica a quantidade de insumo do setor i necessária para a produção de uma unidade de produto final do setor j . Demais variáveis já foram explicadas.

Dessa forma (27) pode ser reescrita, substituindo cada z_{ij} por a_{ij} :

$$\begin{aligned} x_1 &= a_{11}x_1 + \dots + a_{1i}x_i + \dots + a_{1n}x_n + Y_1 \\ &\vdots \\ x_i &= a_{i1}x_1 + \dots + a_{ii}x_i + \dots + a_{in}x_n + Y_i \end{aligned} \quad (31)$$

$$\vdots$$

$$x_n = a_{n1}x_1 + \dots + a_{ni}x_i + \dots + a_{nn}x_n + Y_n$$

Aplicando (30) em (22) e generalizando para n setores, temos:

$$X_i = \sum_{j=1}^n a_{ij}x_j + Y_i \quad (32)$$

Conforme a matriz, a equação (32) pode ser escrita como:

$$X = AX + Y \quad (33)$$

Dado que a demanda final é exógena, tem-se:

$$X - AX = Y \quad (34)$$

Ou, ainda:

$$(I - A)^{-1}Y = X \quad (35)$$

onde o termo $(I - A)^{-1}$, também chamada matriz B , corresponde à matriz de coeficientes diretos e indiretos, ou matriz de Leontief. Referida matriz tem dimensão $n \times n$, em que n indica o número de setores considerados, cujos elementos podem ser representados por b_{ij} .

Partindo do modelo nacional, podem-se analisar os efeitos em nível regional. A primeira tentativa nesse sentido (MILLER, 1957 apud NUNES; CAPUCHO; PARRÉ, 2012) consistiu em estimar porcentagens de oferta para cada setor em uma determinada região. Contudo, Miller e Blair (2009) alertam que: i) apesar das informações de uma MIP nacional serem um tipo de média dos dados dos produtores individuais, a estrutura de produção numa região particular pode diferir da matriz nacional; ii) quanto menor a área econômica, sua economia é mais dependente do comércio com o exterior.

Considerando o esquema hipotético do fluxo intersetorial e inter-regional de bens para as regiões L e M, ambas com dois setores, conforme o Quadro 4, em que z_{ij}^{LL} é o fluxo monetário do setor i para o setor j na região L; z_{ij}^{MM} é o fluxo monetário do setor i para o setor j na região M; z_{ij}^{LM} é o fluxo monetário do setor i da região L para o setor j da região M; e z_{ij}^{ML} é o fluxo monetário do setor i da região M para o setor j da região L.

Em termos matriciais, $Z = \begin{bmatrix} Z^{LL} & Z^{LM} \\ Z^{ML} & Z^{MM} \end{bmatrix}$, onde Z^{LL} e Z^{MM} representam matrizes dos fluxos monetários intrarregionais e Z^{LM} e Z^{ML} representam matrizes dos fluxos monetário inter-regionais.

			Setores Compradores			
			Região L		Região M	
			1	2	1	2
Setores Vendedores	Região L	1	z_{11}^{LL}	z_{12}^{LL}	z_{11}^{LM}	z_{12}^{LM}
		2	z_{21}^{LL}	z_{22}^{LL}	z_{21}^{LM}	z_{22}^{LM}
	Região M	1	z_{11}^{ML}	z_{12}^{ML}	z_{11}^{MM}	z_{12}^{MM}
		2	z_{21}^{ML}	z_{22}^{ML}	z_{21}^{MM}	z_{22}^{MM}

Quadro 4 - Fluxo intersetorial e inter-regional de bens
Fonte: Nunes; Capucho Parré, 2012.

Considerando a produção do setor 1 na região L (X_1^L):

$$X_1^L = z_{11}^{LL} + z_{12}^{LL} + z_{11}^{LM} + z_{12}^{LM} + Y_1^L \quad (36)$$

Os dois primeiros termos do lado direito representam as vendas do setor 1 dentro da região L, os próximos dois termos são os fluxos de comércio inter-regional do setor 1 na região L para os dois setores que estão na região M. O último termo representa as vendas para a demanda final na região L.

Os coeficientes intrarregionais são dados por $a_{ij}^{LL} = \frac{z_{ij}^{LL}}{X_j^L} \Rightarrow z_{ij}^{LL} = a_{ij}^{LL} X_j^L$, onde cada a_{ij}^{LL} é o coeficiente técnico de produção, que representa o quanto o setor j da região L compra do setor i da região L, por unidade produzida do setor j . Mesmo raciocínio para a_{ij}^{MM} .

Os coeficientes inter-regionais são dados por $a_{ij}^{ML} = \frac{z_{ij}^{ML}}{X_j^L} \Rightarrow z_{ij}^{ML} = a_{ij}^{ML} X_j^L$, onde cada a_{ij}^{ML} é o coeficiente técnico de produção, que representa o quanto o setor j da região M compra do setor i da região L, por unidade produzida do setor j . Mesmo raciocínio para a_{ij}^{LM} .

Substituindo tais coeficientes em (36):

$$X_1^L = a_{11}^{LL} X_1^L + a_{12}^{LL} X_2^L + a_{11}^{LM} X_1^M + a_{12}^{LM} X_2^M + Y_1^L \quad (37)$$

Isolando Y_1^L e colocando X_1^L em evidência:

$$(1 - a_{11}^{LL}) X_1^L - a_{12}^{LL} X_2^L - a_{11}^{LM} X_1^M - a_{12}^{LM} X_2^M = Y_1^L \quad (38)$$

Similar para a produção dos demais setores.

Na forma matricial: $A^{LL} = Z^{LL}(\hat{X}^L)^{-1}$, onde A^{LL} representa a matriz de coeficientes técnicos, intrarregionais, de produção. Idem para A^{LM} , A^{MM} e A^{ML} .

Definindo-se, agora, as seguintes matrizes:

$$A = \begin{bmatrix} A^{LL} & \dots & A^{LM} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ A^{ML} & \dots & A^{MM} \end{bmatrix}, X = \begin{bmatrix} X^L \\ X^M \end{bmatrix} \text{ e } Y = \begin{bmatrix} Y^L \\ Y^M \end{bmatrix},$$

O sistema inter-regional completo de insumo-produto é representado por $(I - A)X = Y$ ou $X = (I - A)^{-1}Y$ e as matrizes podem ser dispostas como

$$\left\{ \begin{bmatrix} I & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & I \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} A^{LL} & \cdots & A^{LM} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ A^{ML} & \cdots & A^{MM} \end{bmatrix} \right\} \begin{Bmatrix} X^L \\ \vdots \\ X^M \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} Y^L \\ \vdots \\ Y^M \end{Bmatrix}$$

Efetuada estas operações, obtêm-se os modelos básicos:

$$(I - A^{LL})X^L - A^{LM}X^M = Y^L \quad (39)$$

$$-A^{ML}X^L + (I - A^{MM})X^M = Y^M \quad (40)$$

A MIP utilizada na presente tese foi fornecida pelo Banco do Nordeste do Brasil, e consiste em uma aplicação espacial do sistema de insumo-produto, sendo um instrumento de análise econômica. Na sua construção foram consideradas 60 (sessenta) regiões ou zonas (os estados nordestinos subdivididos em áreas menores, computando 38 (trinta e oito)) zonas, mais Espírito Santo e Minas Gerais abertos em três zonas. Ao Banco interessam as áreas norte dos dois estados do Sudeste supracitados, e os outros dezesseis estados brasileiros, cada um deles considerado por inteiro.

Referida MIP também considera 82 (oitenta e dois) setores produtivos econômicos e 123 (cento e vinte e três) produtos, perfazendo, apenas no que diz respeito aos insumos intermediários, uma submatriz de 4.920 (quatro mil novecentos e vinte) linhas e 4.920 (quatro mil novecentos e vinte) colunas.

Os dados de emprego, exportações, importações, dentre outros, são fornecidos por diversas instituições de pesquisa nacionais e estaduais. O ano-base para sua construção é 2009, contudo é importante assinalar que embora o quadro socioeconômico dos estados do Nordeste tenha apresentado consideráveis mudanças na última década, sobretudo de 2004 a 2012, as transformações na estrutura produtiva de um determinado território costumam ocorrer somente em médio ou longo prazo. Ademais, a crise econômica 2015-2016 apresentou seus impactos para a região após o período considerado na presente tese (2006-2015), fato que não causa perturbações à análise dos resultados.

4.2 Modelagem em equilíbrio geral

De acordo com Star (2009), o equilíbrio geral para a economia consiste em uma matriz de preços de todos os bens, onde a oferta é igual à demanda, simultaneamente, para cada bem. Assim, faz-se necessário encontrar preços de equilíbrio de mercado para todos os

produtos também de forma simultânea. Existindo um número N de bens na economia, um conjunto de preços pode ser representado por um vetor N -dimensional, como

$$p = (p_1, p_2, p_3, \dots, p_{N-1}, p_N) \quad (41)$$

Formalmente, o espaço de preços, a unidade simplex no R^N , é

$$P = \{p | p \in R^N, p_i \geq 0, i = 1, \dots, N, \sum_{i=1}^N p_i = 1\} \quad (42)$$

Supondo que há um conjunto finito de famílias cujos nomes estão no conjunto H , para cada família $i \in H$ define-se uma função de demanda, $D^i(p)$, em função dos preços praticados $p \in P$, isto é, $D^i: P \rightarrow R_+^N$. Supondo, ainda, um conjunto F finito de firmas, onde $j \in F$, cada um com uma função de oferta $S_j(p)$, que também tem os seus valores no espaço real euclidiano N -dimensional $S^j: P \rightarrow R^N$, a economia tem uma dotação inicial de recursos $r \in R_+^N$ que também é ofertada para a economia. A função de excesso de demanda de mercado é definido como

$$Z(p) = \sum_{i \in H} D^i(p) - \sum_{j \in F} S^j(p) - r \quad (43)$$

$$Z: P \rightarrow R^N \quad (44)$$

onde p é o vetor de preços, em que p_k é o preço do bem k ; $Z(p)$ é um vetor N -dimensional, cada coordenada representa o excesso de demanda ($Z(p) > 0$) ou de oferta ($Z(p) < 0$).

De acordo com a Lei de Walras, para todo $p \in P$:

$$p \cdot Z(p) = \sum_{n=1}^N p_n \cdot Z_n(p) = \sum_{i \in H} p \cdot D^i(p) - \sum_{j \in F} p \cdot S^j(p) - p \cdot r = 0 \quad (45)$$

complementada pela continuidade, em que:

$$Z: P \rightarrow R^N, Z(p) \quad (46)$$

então a economia é dita estar em equilíbrio quando os preços em todos os mercados se ajustam, de modo que para cada bem a oferta seja igual à demanda.

Pelo Teorema do Ponto Fixo, seja $f(\cdot)$ contínua, definida por $f: P \rightarrow P$, então existe $x^* \in P$ de modo que $f(x^*) = x^*$.

Seja a Lei de Walras e a continuidade satisfeitas, com base no Teorema do Ponto Fixo, existe $p^* \in P$, tal que p^* é um vetor de equilíbrio.

Considerando uma função $T(P)$, definida como $T: P \rightarrow P$, onde $T(p) = (T_1(p), T_2(p), \dots, T_k(p), \dots, T_N(p))$ e $\gamma^k > 0$, o processo de ajustamento dos k preços pode ser representado por:

$$T_k(p) = \frac{\max[0, p_k + \gamma^k Z_k(p)]}{\sum_{n=i}^N \max[0, p_n + \gamma^n Z_n(p)]} \quad (47)$$

Pelo teorema do Ponto Fixo de Brouwer, $p^* \in P$ de modo que $T(p^*) = p^*$ ou $T_k(p^*) = p_k^*$. Reescrevendo (47):

$$p_k^* = \frac{\max[0, p_k^* + Y^k Z_k(p^*)]}{\sum_{n=1}^N \max[0, p_n^* + Y^n Z_n(p^*)]} \quad (48)$$

que pode ser satisfeito por $p_k^* = 0$ (bens livres – caso 1) ou por $p_k^* > 0$ (bens econômicos – caso 2).

Definindo:

$$\lambda = \frac{1}{\sum_{n=1}^N \max[0, p_n^* + Y^n Z_n(p^*)]} \quad (49)$$

e reescrevendo (48):

$$T_k(p^*) = \lambda(p_k^* + Y^k Z_k(p^*)) \quad (50)$$

Como p^* é o ponto fixo de T :

$$p_k^* = \lambda(p_k^* + Y^k Z_k(p^*)) > 0 \quad (51)$$

Resolvendo (50):

$$(1 - \lambda)p_k^* = \lambda Y^k Z_k(p^*) \quad (52)$$

em seguida, multiplicar por $Z_k(p^*)$:

$$(1 - \lambda)p_k^* Z_k(p^*) = \lambda Y^k (Z_k(p^*))^2 \quad (53)$$

aplicando a Lei de Walras:

$$0 = \sum_{k=1}^N p_k^* Z_k(p^*) = \sum_{k \in \text{Case1}} p_k^* Z_k(p^*) + \sum_{k \in \text{Case2}} p_k^* Z_k(p^*) \quad (54)$$

Quando $p_k^* = 0$ (caso 1), então

$$0 = \sum_{k \in \text{Case1}} p_k^* Z_k(p^*) \quad (55)$$

Considerando $p_k^* > 0$ (caso 2), a partir de (51) temos:

$$0 = (1 - \lambda) \cdot \sum_{k \in \text{Case2}} p_k^* Z_k(p^*) = \lambda \cdot \sum_{k \in \text{Case2}} Y^k (Z_k(p^*))^2 \quad (56)$$

Usando a Lei de Walras, estabelece-se que o lado esquerdo é igual a 0, mas o lado direito pode ser zero apenas se $Z_k(p^*) = 0$ para todo k tal que $p_k^* > 0$ (k , no caso 2). Assim, p^* é um equilíbrio.

Contudo, não existe um modelo único de Equilíbrio Geral Computável (EGC), sendo que a literatura passou a classificar os modelos quanto aos seus objetivos (walrasiano ou macromodelo); quanto à regra de fechamento (neoclássico, neokeynesiano ou poupança forçada, keynesiano, fechamento de Johansen, kaleckiano ou estruturalista, fundos

emprestáveis e fechamento de Pigou ou saldos reais), ou quanto à técnica utilizada para determinação de seus parâmetros (calibragem ou econometria).

O modelo adotado nesta tese é o walrasiano, com fechamento neoclássico e parâmetros determinados pela técnica da calibragem, utilizando parâmetros obtidos de estudos econométricos.

A abordagem walrasiana parte dos estudos seminais de León Walras, ao provar que os preços de todos os bens podem se equilibrar conjuntamente, e que esse equilíbrio existe. Shoven e Whalley (1992) afirmam que as análises de Equilíbrio Geral Computável se originaram do debate sobre a viabilidade de se computar a alocação de recursos nas economias sob a ótica do ótimo de Pareto. O primeiro trabalho desta natureza foi desenvolvido por Harberger (1962), seguido por Scarf e Hansen (1973), sendo o EGC popularizado nas décadas recentes para avaliação de políticas públicas em países em desenvolvimento, tendo em vista a relativa simplicidade na análise e a disseminação de softwares específicos para tal finalidade. A abordagem walrasiana é caracterizada pela otimização individual e interação através dos mercados de bens e fatores de produção.

O *fechamento neoclássico* é aquele que mais se parece com o modelo *walrasiano*, pressupondo que o investimento é igual à poupança, garantindo pleno emprego dos fatores de produção.

Quanto à determinação do valor dos parâmetros, a calibração é a técnica mais utilizada para esta finalidade. Justifica-se a escolha, em detrimento dos modelos de determinação econométrica, pela necessidade de uma estimativa para um sistema de equações simultâneas, que é considerado impossível para a maior parte dos modelos EGC, bem como o reduzido grau de liberdade, a escassez de dados e o tempo que permeiam os modelos. Outra explicação, esta mais empírica, para a escolha da calibração reside nas mudanças significativas da estrutura econômica de países em desenvolvimento, o que prejudica a previsibilidade, dado histórico de tais economias.

As referências para o presente estudo são os empreendimentos financiados pelo Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE), administrado pelo Banco do Nordeste do Brasil, para o período de 2006 a 2015.

Para a construção do modelo pretende-se utilizar a estrutura básica do GTAPinGAMS, por meio do Projeto de Análise de Equilíbrio Geral da Economia Brasileira (PAEG), modelo econômico capaz de representar as economias das grandes regiões brasileiras e países parceiros. (GURGEL; PEREIRA; TEIXEIRA, 2010).

4.3 O PAEG

Sua estrutura básica advém do modelo GTAPinGAMS, que por sua vez é norteado pelo Global Trade Analysis Project (GTAP). Essa modelagem permite a solução de problemas econômicos como um problema de complementaridade não linear em linguagem de programação GAMS. (TEIXEIRA; PEREIRA; GURGEL, 2013).

O modelo PAEG é estático, multirregional e multissetorial. Cada região é representada por uma estrutura de demanda final, composta por despesas públicas e privadas com bens e serviços. O modelo baseia-se no comportamento otimizador dos agentes – o Apêndice A apresentará os blocos de produção e consumo utilizados. Sua consistência é mantida por meio do equilíbrio de mercado, do balanço de rendas, da competição perfeita e do retorno constante à escala, de forma que os custos com insumos intermediários e fatores de produção se igualem ao valor da produção, e os lucros econômicos, a zero.

A função de produção tem Elasticidade de Substituição Constante (CES), em que componentes do valor adicionado (fatores primários de produção) podem ser substituídos entre si, sendo tal processo determinado a partir de uma elasticidade de substituição, enquanto os insumos intermediários e o valor adicionado são combinados a partir de uma função Leontief. A escolha entre importações de diferentes parceiros comerciais é baseada na pressuposição de Armington. (GURGEL; PEREIRA; TEIXEIRA, 2010).

O fechamento do modelo considera que a oferta total dos fatores primários não se altere, mas tais fatores são móveis entre setores, dentro de uma região. Não há desemprego no modelo; portanto, os preços dos fatores são flexíveis. Pelo lado da demanda, investimentos e fluxos de capitais são mantidos fixos, bem como o saldo do balanço de pagamentos.

Dessa forma, mudanças na taxa real de câmbio devem ocorrer para acomodar alterações nos fluxos de exportações e importações após os choques – o volume do fluxo de capitais é mantido fixo, variando apenas o volume de exportação e importação. O consumo do governo poderá se alterar com mudanças nos preços dos bens, assim como a receita advinda dos impostos estará sujeita a mudanças no nível de atividade e no consumo.

A identidade contábil no conjunto do GTAPinGAMS para a produção interna, de acordo com Rutherford (2005) é

$$vom_{ir} = \sum_s vxmd_{irs} + vst_{ir} + \sum_j vdfm_{ijr} + vpdm_{ir} + vdim_{ir} + vdg_{ir} \quad (57)$$

em que a produção doméstica (vom_{ir}) é distribuída para as exportações ($vxmd_{irs}$), serviços de transporte internacional (vst_{ir}), a demanda intermediária ($vdfm_{ijr}$), consumo das famílias ($vpdm_{ir}$), de investimento ($vdim_{ir}$) e consumo do governo ($vdgm_{ir}$).

A identidade contábil para bens importados, que têm um valor agregado de vim_{ir} entre demanda intermediária ($vifm_{ijr}$), o consumo privado ($vipm_{ir}$) e o consumo público ($vigm_{ir}$) é:

$$vim_{ir} = \sum_j vifm_{ijr} + vipm_{ir} + vigm_{ir} \quad (58)$$

Insumos para Y_{ir} incluem insumos intermediários (nacionais e importados), fatores móveis de produção ($vfm_{fir}, f \in m$), e os fatores fixos de produção ($vfr_{fir}, f \in s$). Fator de equilíbrio de mercado é dado por uma identidade relacionando o valor do fator pagamento a fator renda $\sum_i vfm_{fir} = evom_{fr}$.

Condições internacionais de equilíbrio do mercado exigem que as exportações da região r do bem i (vxm_{ir}) seja igual às importações do mesmo bem em todos os parceiros comerciais:

$$vxm_{ir} = \sum_s vxmd_{irs} \quad (59)$$

Da mesma forma, as condições de equilíbrio são solicitadas para o mercado de serviços de transporte internacionais. Fornecimento global de serviços de transporte j , vt_j é igual ao valor das exportações de serviços de transporte:

$$vt_j = \sum_r vst_{jr} \quad (60)$$

O equilíbrio entre oferta e demanda no mercado para o serviço de transporte j equivale à oferta de serviços de transporte para a soma em todos os fluxos bilaterais de comércio de insumos de serviços:

$$vt_j = \sum_{isr} vtwr_{jisr} \quad (61)$$

A restrição de orçamento público é, portanto, dada por:

$$\sum_i R_{ir}^Y + R_r^C + R_r^G + \sum_i R_{ir}^M + R_r^{HH} + v_{br} = vgm_r \quad (62)$$

Restrição orçamentária das famílias relaciona fator lucro líquido de pagamentos de impostos às despesas de consumo e investimento privado:

$$\sum_f evom_{fr} - R_r^{HH} = vpm_r + vim_r \quad (63)$$

Considerando as condições de concorrência perfeita com retornos constantes de escala, estas se aplicam para cada um dos setores produtivos:

$$Y_{ir} : \sum_f vfm_{fir} + \sum_j (vifm_{jir} + vdfm_{jir}) + R_{ir}^Y = vom_{ir} \quad (64)$$

$$M_{ir} : \sum_s (vxmd_{isr} + \sum_j vtwr_{jisr}) + R_{ir}^M = vim_{ir} \quad (65)$$

$$C_r : \sum_i (vdpm_{ir} + vipm_{ir}) + R_r^C = vpm_r \quad (66)$$

$$G_r : \sum_i (vdgm_{ir} + vigm_{ir}) + R_r^G = vgm_r \quad (67)$$

$$I_r : \sum_i vdim_{ir} = vim_r \quad (68)$$

$$FT_{fr} : evom_{fr} = \sum_i vfm_{fir} \quad f \in s \quad (69)$$

$$YT_j : \sum_r vst_{jr} = vt_j = \sum_{isr} vtwr_{jisr} \quad (70)$$

A função de produção é segmentada (hipótese da separabilidade) em três níveis: a) no primeiro nível, função de Leontief implica que a composição ótima de bens intermediários e recursos primários independe dos preços relativos destes dois componentes, de modo que é possível tratá-los de maneira independente; b) em seguida, as funções CES utilizam elasticidades de substituição entre os fatores de produção e entre os insumos intermediários para determinar a proporção ótima de recursos; c) por fim, dada a quantidade de bens importados que as firmas pretendem comprar, estas utilizam a elasticidade de Armington para determinar o quanto demandarão de cada região. (FEIJÓ; ALVIM, 2010).

Pode-se, também, considerar a hipótese mobilidade plena dos fatores de produção apenas entre as regiões brasileiras, o que sugere não mobilidade dos fatores produtivos entre as regiões brasileiras - cada fator de produção é específico da região, podendo apenas ser transferido ou alocado entre setores dentro da própria região.

4.4 Estratégia de aplicação dos choques

Para atingir os objetivos propostos no presente projeto pretende-se simular dois cenários alternativos ao estágio atual de aplicação dos recursos do FNE. Em ambos os cenários será considerada mobilidade imperfeita dos fatores primários de produção - trabalho e capital: mobilidade plena dentro da região e não mobilidade entre as regiões brasileiras.

O primeiro cenário trabalhado propõe a retirada do valor correspondente ao total médio financiamento pelo FNE no período de 2006 a 2015 - atualizado pelo IGP-DI - por meio da imposição de um imposto endógeno, na mesma proporção do FNE, criado para gerar uma

receita tributária equivalente ao gasto do FNE em cada setor específico. A receita desse imposto é direcionada ao governo de cada região brasileira, considerando a participação do valor adicionado de cada região no total brasileiro. Essa situação simula o não direcionamento dos recursos do Fundo ao setor produtivo, possibilitando ao governo utilizá-los na forma de transferência às famílias.

Saliente-se, contudo, que a adoção de um imposto artificial endógeno pode produzir uma distorção no preço do bem no setor específico em que foi produzido.

O segundo cenário propõe utilizar o mesmo volume de recursos do FNE considerado no cenário anterior para reduzir os impostos sobre o consumo intermediário (ICMS e IPI sobre a produção setorial), bem como reduzir os impostos sobre uso dos fatores primários de produção (capital e trabalho), impondo a restrição de que o nível de atividade do governo não se altere. Com esse cenário, o setor produtivo beneficiado com a redução tributária fica desobrigado de atuar na área de atuação do Fundo.

O modelo de Equilíbrio Geral Computável utilizado na execução dos choques desta tese estão descritos no Apêndice A.

4.5 Fonte de dados

O modelo de Equilíbrio Geral utilizado na presente tese considerou os dados da MIP ano base 2009, cedidos pelo Banco do Nordeste. Referida matriz possui 123 produtos que foram agrupados de acordo com o Quadro 1A no Anexo.

Quanto às regiões, foram consideradas aquelas constantes no Quadro 5.

Código	Região
01	Alagoas
02	Bahia
03	Ceará
04	Maranhão
05	Paraíba
06	Pernambuco
07	Piauí
08	Sergipe
09	Rio Grande do Norte
10	Região Sudeste
11	Região Norte
12	Região Centro-Oeste
13	Região Sul

Quadro 5 - Regiões selecionados na MIP - Nordeste
Fonte: Elaboração própria, com dados da pesquisa.

Os valores dos financiamentos do FNE foram obtidos por meio dos relatórios anuais de Resultados e Impactos do Fundo, disponíveis na internet, bem como versão impressa. Para execução do choque foi considerada a média aritmética dos financiamentos no período de 2006 a 2015, após atualização dos mesmos pelo IGP-DI para 31.12.2015.

A operacionalização se deu pelo uso dos softwares Microsoft Excel 2013 e MATLAB R2010a.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise por meio da modelagem em equilíbrio geral permite verificar diversos impactos econômicos a partir da simulação de determinado choque.

A pressuposição básica do modelo de equilíbrio geral sugere que o volume financiado pelo FNE demandará a contratação de recursos produtivos (trabalho e capital) e a aquisição de insumos que ampliarão a produção na magnitude dos recursos recebidos.

Tal aumento da produção tenderá a incrementar a demanda por insumos intermediários em outros setores da economia que devem reagir ampliando também a sua produção para atender a esse aumento de demanda, bem como por fatores primários de produção (novamente capital e trabalho). A maior demanda por capital e trabalho tende a reduzir o nível de desemprego de tais fatores e a elevar suas remunerações.

Espera-se que os recursos do FNE aumentem o valor da produção, possibilitando o aumento da oferta daqueles setores estimulados com tais recursos. Assim, espera-se redução no preço desses bens para os setores demandantes e insumos e consumidores finais, bem como dinamização econômica por meio do incremento nos fluxos de vendas estaduais, inter e intrarregionais.

O aumento da contratação de mão de obra e capital tende a aumentar a renda das famílias, fato que estimula novamente o aumento da demanda por bens e serviços (efeito induzido). Essas variações dos preços e das quantidades repetem-se na economia regional até que se equilibrem, de forma a acomodar todos esses efeitos.

Dessa forma, espera-se que as aplicações do FNE dinamizem a economia nordestina, ao estimular a demanda de recursos e insumos e a oferta de bens, e que seus efeitos tendam a se distribuir nas demais regiões por meio do efeito transbordamento.

O presente capítulo analisará o efeito das aplicações do FNE na economia nordestina diante de dois cenários discriminados nos subitens na sequência à apresentação da execução do Fundo no período.

5.1 Cenário 1: Retirada do FNE por meio da imposição de um tributo e devolução ao governo

A hipótese norteadora desse cenário anteriormente descrito é que, considerando o FNE um financiamento com taxas diferenciadas direcionado aos setores beneficiados, a retirada

do FNE por meio da imposição de um tributo em valor equivalente ao mesmo tenda a fazer com que tais recursos retornem aos governos das regiões brasileiras e que sejam gastos da forma que melhor lhes aprouver.

A Tabela 1 retrata o efeito proposto no cenário 1 nos setores/atividades analisados. Observa-se redução percentual na produção em sua maioria, principalmente naqueles classificados como agropecuário e industrial – com forte dependência de crédito subsidiado, seja pelas condições edafoclimáticas, seja pela deficiente infraestrutura regional.

As atividades ligadas a Comércio e Serviços *per si* dispõem de outras formas de financiamento, por vezes mesmo recorrendo a crédito de curto prazo, dado o volume menor de inversão e características do setor. Já o setor de Infraestrutura tem uma atuação bem limitada no FNE, dada a concorrência de recursos por outros setores, conforme discutido por Gonçalves et al. (2011).

Tabela 1 - Variação da produção para setores selecionados - ausência do FNE e redistribuição pelo governo - Estados do Nordeste e Brasil - em Δ%

	Alagoas	Bahia	Ceará	Maranhão	Paraíba	Pernambuco	Piauí	Sergipe	Rio Grande do Norte	Sudeste	Norte	Centro-oeste	Sul
Milho e Soja	-27,839	-30,895	-8,077	-23,776	4,859	2,653	-33,061	-42,551	-14,997	1,648	1,877	1,141	1,060
Cana-de-açúcar	-1,130	-8,499	4,540	3,686	-5,946	-1,853	-21,154	-31,778	-5,352	-0,200	-0,364	-0,462	-0,341
Fruticultura	-10,269	-1,588	-2,382	1,954	3,758	-7,763	-4,324	-1,625	-5,651	-0,097	0,056	-0,052	0,001
Extrativismo e Outras Culturas	-36,448	-18,891	-8,733	1,806	-9,103	-6,494	-16,388	-25,264	-10,371	1,565	1,423	1,377	1,030
Bovinocultura	-18,487	-14,555	-21,073	-26,282	-21,930	-19,665	-11,489	-18,109	-11,791	2,276	2,920	2,173	2,357
Suínos e Aves	-6,711	-13,640	-10,975	-23,040	-7,270	-1,782	-16,447	-15,538	-3,057	0,456	1,195	0,422	-0,177
Pesca e Aquicultura	-9,167	-3,771	-30,488	-15,059	-11,912	-1,810	-14,254	-6,872	-45,806	-0,006	-0,005	-0,005	-0,056
Outros Pecuária	-45,199	-39,171	-49,732	-29,778	-47,021	-49,469	-50,260	-45,438	-46,313	14,514	19,912	18,164	12,816
Indústria Extrativa	10,535	-4,760	5,860	35,398	1,462	-4,278	1,940	6,225	2,628	-0,143	-1,952	-2,217	-2,040
Agroindústria	-4,383	-4,851	-1,664	-6,896	-2,317	-0,534	-5,748	-11,549	-2,825	-0,407	-0,423	-0,521	-0,589
Indústria Química e Petroquímica	-20,003	3,091	-5,329	-0,827	-2,491	-0,714	4,463	2,366	-4,490	-0,117	-0,428	-0,476	-0,273
Indústria de Transformação	-25,893	-14,542	-6,840	-20,757	-4,739	-23,945	-15,428	-15,768	-2,925	0,667	0,891	0,690	0,847
Indústria Pesada	-21,690	4,164	-8,355	-18,066	-17,834	-10,577	0,492	-26,480	-32,930	0,346	0,073	-0,014	0,119
Infraestrutura	1,086	0,515	0,377	1,682	0,760	0,115	1,481	1,004	1,033	-0,024	-0,180	-0,129	-0,097
Prod. e Distr. de Eletr., Gás, água, esgoto e limp. urbana	5,248	-0,594	0,355	-8,116	-4,684	0,885	-1,321	6,332	-16,975	-0,001	-0,376	-0,380	-0,227
Comércio	0,428	0,096	-0,611	-0,161	-0,045	0,027	0,077	-2,369	-1,276	-0,086	-0,257	-0,252	-0,159
Transporte, armazenagem e Correios	0,813	0,746	0,374	2,432	0,090	-0,063	2,100	0,911	-0,014	-0,144	-0,520	-0,439	-0,312
Serv. de Educ. e Saúde Mercantis	2,812	2,230	2,156	2,574	2,329	1,820	4,856	3,212	2,326	-0,128	-0,263	-0,221	-0,221
Serv. Imobiliários e Aluguéis	1,383	1,096	0,464	0,993	1,049	1,015	3,064	0,856	0,574	-0,115	-0,301	-0,262	-0,178
Outros Serviços	4,259	5,105	5,150	5,739	3,459	3,752	5,644	4,434	4,142	-0,008	-0,075	-0,010	-0,033

Fonte: Elaboração própria, com dados da pesquisa.

A retirada do FNE na economia nordestina é equivalente à introdução de um imposto à produção que ao reduzir a remuneração do capital inibe a produção, conforme discutido por Gonçalves; Neves e Alexopoulos, (2014), ao analisarem a economia brasileira no período de 1947 a 2009.

Assim, a redução da disponibilidade de taxas de juros diferenciadas para o financiamento ao setor produtivo tende a reproduzir efeitos semelhantes àqueles descritos por Romer (2012). Nessa situação específica do FNE, dado o aumento do custo de capital, observa-se a redução na remuneração dos fatores primários de produção (Gráfico 13), em especial o fator capital, corroborando a redução na produção apresentada.

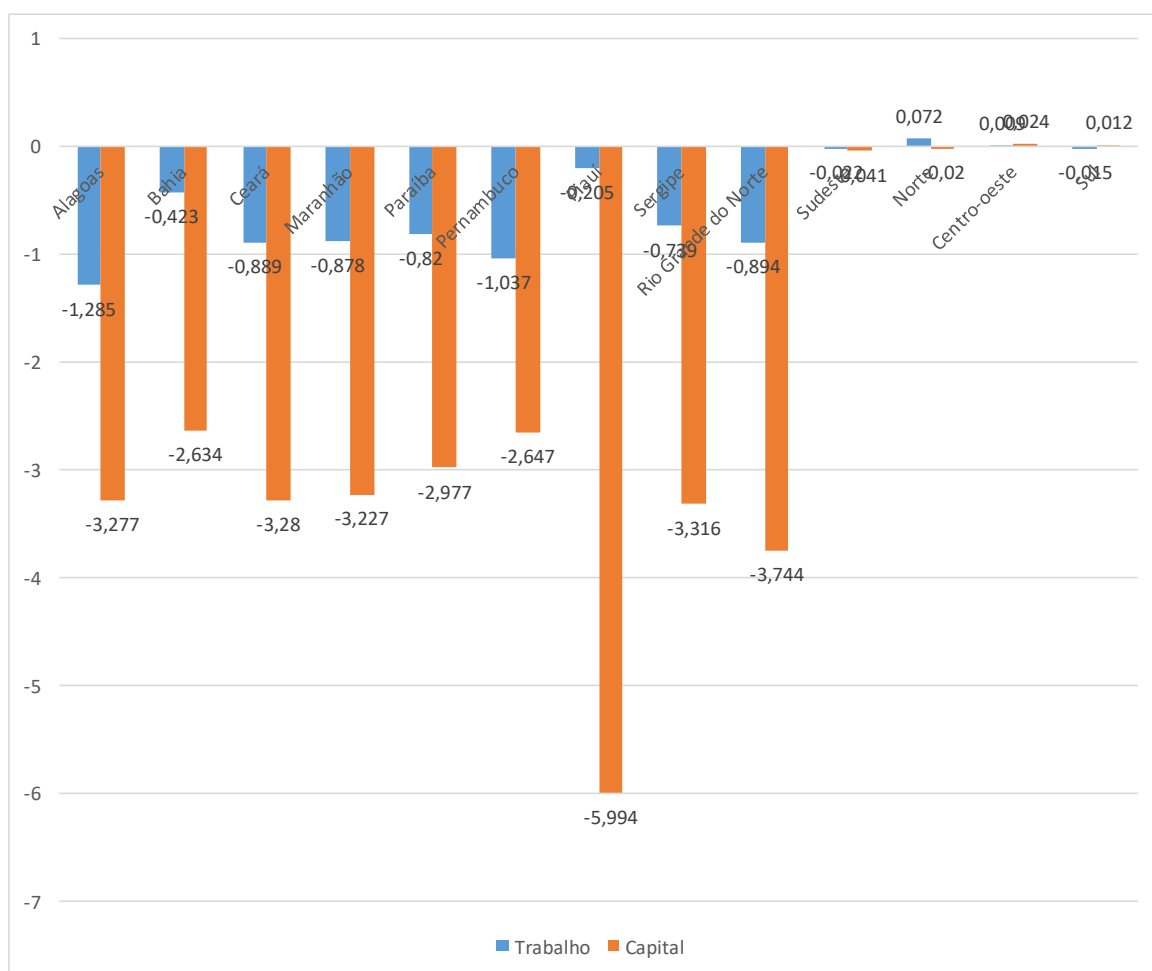


Gráfico 13 - Variação da remuneração dos fatores primários de produção: trabalho e capital - ausência do FNE e redistribuição pelo governo - Estados do Nordeste e Brasil - em $\Delta\%$

Fonte: Elaboração própria, com dados da pesquisa.

O forte vazamento da economia nordestina, que canaliza recursos principalmente para a região Sudeste, conforme descrito por Alves (2011), contribui para o impacto negativo na remuneração dos fatores de produção também do Sudeste nesse cenário.

A queda no produto apresentada tende a provocar aumento médio no preço real dos produtos dentro da região Nordeste, conforme verificado na Tabela 2. Esse incremento é mais perceptível nas atividades agropecuárias, condizente com o exposto na Tabela 1. Contudo, percebe-se também tal comportamento no preço real das atividades industriais em todos os estados da região, à exceção da indústria química e petroquímica na Bahia, PiauÍ e Sergipe, e da indústria pesada na Bahia.

Reflexo da redução da renda (ver Gráfico 14), os preços médios reais das atividades classificadas como comércio e serviços apresentam redução, mesmo acontecendo com atividades ligadas à administração pública, explicado pelo aumento da participação do governo na economia.

Tabela 2 - Variação dos preços reais para setores selecionados - ausência do FNE e redistribuição pelo governo - Estados do Nordeste e Brasil - em $\Delta\%$

	Alagoas	Bahia	Ceará	Maranhão	Paraíba	Pernambuco	Piauí	Sergipe	Rio Grande do Norte	Sudeste	Norte	Centro-oeste	Sul
Milho e Soja	11,760	11,723	3,236	5,849	-0,812	0,037	17,130	24,917	5,311	0,001	-0,010	-0,013	-0,006
Cana-de-açúcar	0,216	2,280	-0,863	-0,622	1,763	0,604	8,973	10,599	1,072	-0,023	-0,028	-0,009	-0,012
Fruticultura	4,282	0,671	0,758	-1,159	-1,104	2,537	1,429	0,080	1,349	-0,022	-0,008	-0,003	-0,010
Extrativismo e Outras Culturas	9,319	4,299	2,069	0,208	2,329	1,786	3,843	5,278	2,014	-0,034	-0,006	0,001	-0,007
Bovinocultura	9,560	7,741	10,052	11,350	11,607	10,021	6,115	8,572	6,296	0,022	0,043	0,045	0,029
Suínos e Aves	4,157	8,280	6,115	12,235	4,162	1,682	9,176	8,316	1,846	0,186	0,099	0,105	0,259
Pesca e Aquicultura	5,861	2,080	29,300	11,419	8,351	0,757	10,677	3,780	49,053	-0,003	0,003	0,022	0,017
Outros Pecuária	12,267	11,492	11,691	6,587	11,231	12,526	12,112	11,558	11,820	0,294	0,313	0,275	0,206
Indústria Extrativa	-0,473	1,040	-0,545	-2,639	-0,318	0,555	-0,014	-0,669	-0,525	-0,090	-0,086	-0,057	-0,026
Agroindústria	1,358	1,419	0,406	1,985	0,664	0,329	1,770	2,797	0,455	0,205	0,136	0,154	0,186
Indústria Química e Petroquímica	4,250	-0,371	1,265	0,015	0,465	0,130	-0,426	-0,702	0,484	-0,043	-0,111	-0,033	-0,066
Indústria de Transformação	5,624	3,014	1,594	4,551	1,241	5,870	4,197	3,251	0,616	0,017	0,016	0,027	0,006
Indústria Pesada	4,304	-0,304	1,630	2,670	3,522	2,011	0,446	6,270	6,321	-0,038	-0,047	-0,028	-0,036
Infraestrutura	-0,708	0,004	0,151	-0,855	-1,011	0,415	-1,662	-0,700	-1,257	-0,029	-0,023	-0,018	-0,018
Prod. e Distr. de Eletr., Gás, água, esgoto e limp. urbana	-1,096	0,576	-0,029	2,431	1,421	-0,229	0,774	-1,798	7,740	-0,040	-0,066	-0,019	-0,012
Comércio	-0,813	-0,434	-0,386	-0,201	-0,444	-0,659	-0,370	0,030	-0,291	-0,038	-0,010		-0,012
Transporte, armazenagem e Correios	-1,134	-0,788	-1,045	-1,083	-0,835	-0,760	-1,520	-0,912	-0,956	-0,041	-0,035	-0,033	-0,029
Serv. de Educ. e Saúde Mercantis	-1,355	-1,130	-1,497	-1,203	-1,420	-1,186	-2,391	-1,474	-1,607	-0,032	-0,033	-0,008	-0,014
Serv. Imobiliários e Aluguéis	-1,368	-1,025	-0,972	-1,335	-1,194	-0,976	-2,434	-1,153	-1,173	-0,026		0,008	-0,002
Outros Serviços	-1,144	-0,494	-0,867	-0,812	-0,846	-0,921	-0,670	-0,867	-0,913	-0,023	0,033	-0,010	-0,016

Fonte: Elaboração própria, com dados da pesquisa.

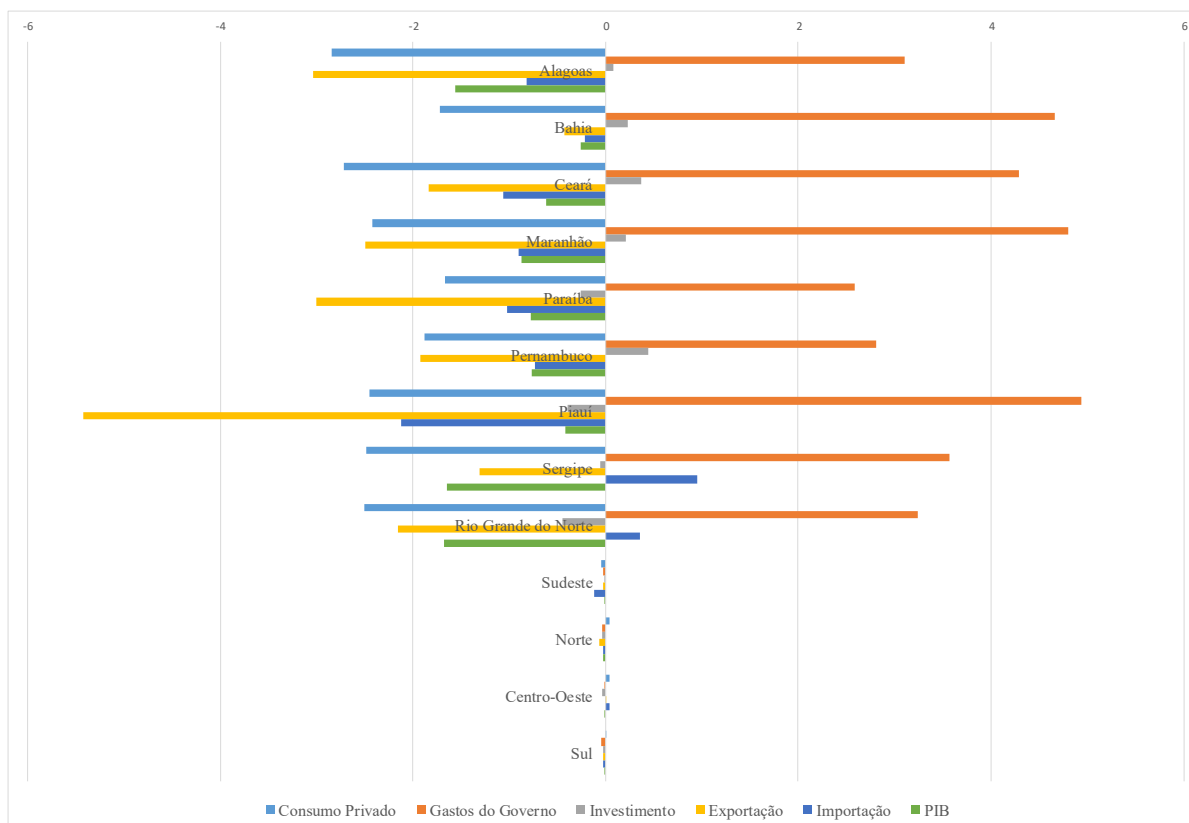


Gráfico 14 - Variação percentual dos componentes do PIB pela ótica da demanda - ausência do FNE e redistribuição pelo governo - Estados do Nordeste e Brasil - em $\Delta\%$

Fonte: Elaboração própria, com dados da pesquisa.

O recuo na produção, nos preços reais médios, bem como na remuneração dos fatores de produção tende a conduzir para uma retração do Produto Interno Bruto Regional. O Gráfico 14 retrata o efeito proposto no cenário 1 nos componentes do PIB pela ótica da demanda. Como esperado, o maior impacto tende a acontecer nos estados da região Nordeste, ainda que exista um efeito marginal para as demais regiões brasileiras por conta do efeito transbordamento.

Para compensar a ausência da política pública de crédito subsidiado destinada ao setor produtivo regional, o Gráfico 14 mostra a necessidade do expressivo aumento dos gastos do governo. Tal comportamento é natural, tendo em vista que o recurso do FNE nesse cenário retorna para o caixa do governo.

Os demais componentes analisados apresentam forte retração, principalmente o consumo privado e as exportações. A eliminação do Fundo destinado ao setor produtivo tende a encarecer o crédito, aumentando o custo de capital para as firmas instaladas no Nordeste brasileiro, o que reduz a utilização dos fatores de produção e o produto gerado – diminuindo a

5.2 Cenário 2: Retirada do FNE por meio da redução dos impostos sobre consumo intermediário e fatores primários de produção

Como visto, o FNE é financiado por 1,8% da arrecadação do Imposto Sobre Produtos Industrializados e do Imposto de Renda. Dessa forma, o presente cenário elimina ou reduz proporcionalmente a alíquota tributária paga pelo setor produtivo, equivalente ao valor médio dos financiamentos do Fundo no período de 2006 a 2015, facultando ao setor produtivo melhor alocação do recurso.

Nesse cenário, o comportamento da produção nos setores/atividades selecionados segue a mesma tendência do cenário anterior, diferindo do primeiro em termos de magnitude.

A Tabela 3 apresenta recuo da produção nos setores/atividades relacionados ao setor agropecuário do Nordeste, porém numa magnitude inferior à redução verificada no cenário 1. Contudo, a sensibilidade nos setores/atividades industriais é maior, apresentando reduções mais significativas nesse cenário e a migração da produção para outras regiões, beneficiando principalmente a região Norte.

Tabela 3 - Variação da produção para setores selecionados - ausência do FNE e redução dos tributos sobre consumo intermediário e fatores primários de produção - Estados do Nordeste e Brasil - em $\Delta\%$

	Alagoas	Bahia	Ceará	Maranhão	Paraíba	Pernambuco	Piauí	Sergipe	Rio Grande do Norte	Sudeste	Norte	Centro-oeste	Sul
Milho e Soja	-25,835	-29,992	-5,120	-23,629	8,563	5,348	-31,958	-42,199	-12,980	1,892	2,326	1,393	1,182
Cana-de-açúcar	1,673	-8,806	3,819	8,741	-2,970	-0,566	-16,887	-32,290	-6,855	-0,219	-0,627	-0,562	-0,771
Fruticultura	-7,846	0,081	-0,525	3,069	5,715	-6,291	-2,057	-1,083	-4,125	-0,047	-0,072	-0,145	-0,146
Extrativismo e Outras Culturas	-35,039	-16,992	-6,236	1,422	-6,570	-4,304	-14,000	-25,150	-8,594	1,619	1,704	1,486	1,057
Bavinocultura	-17,212	-13,336	-19,759	-24,149	-20,838	-18,708	-9,771	-17,934	-11,986	2,368	3,024	2,317	2,353
Suínos e Aves	-3,019	-11,155	-7,047	-20,454	-3,849	1,781	-13,162	-13,252	-0,312	0,421	0,849	0,425	-0,056
Pesca e Aquicultura	-7,903	-2,878	-29,643	-13,703	-10,436	-0,914	-11,889	-5,418	-45,735	0,426	0,287	0,414	0,313
Outros Pecuária	-43,597	-37,760	-49,004	-25,656	-45,485	-48,930	-50,038	-44,783	-45,788	14,348	19,670	17,977	12,572
Indústria Extrativa	26,734	3,727	20,381	33,897	17,500	2,130	27,356	17,723	15,323	-1,325	-3,624	-5,410	-4,956
Agroindústria	-3,801	-4,171	-0,835	-5,444	-1,945	-0,096	-5,741	-12,111	-2,939	-0,138	-0,084	-0,126	-0,358
Indústria Química e Petroquímica	-22,083	2,176	-7,176	-1,642	-2,868	-1,956	0,128	-0,253	-6,893	0,119	0,348	-0,166	0,076
Indústria de Transformação	-28,439	-16,362	-9,204	-22,934	-6,697	-24,738	-19,452	-18,576	-6,077	1,038	1,750	1,190	1,259
Indústria Pesada	-24,072	3,089	-11,093	-20,483	-19,348	-12,169	-4,914	-28,265	-34,490	0,512	0,512	0,176	0,188
Infraestrutura	0,386	-0,108	-0,368	0,325	0,193	-0,473	0,550	0,076	0,321	0,040	0,009	-0,013	-0,026
Prod. e Distr. de Eletr., Gás, água, esgoto e limp. urbana	7,261	1,564	2,459	-5,323	-2,298	4,046	2,786	8,019	-14,453	-0,215	-0,932	-0,949	-0,721
Comércio	2,515	1,864	2,165	2,926	2,756	1,990	4,257	-0,855	0,009	-0,112	-0,286	-0,328	-0,242
Transporte, armazenagem e Correios	4,292	3,256	3,733	7,408	3,464	2,437	8,073	4,494	3,563	-0,284	-0,810	-0,674	-0,509
Serv. de Educ. e Saúde Mercantis	1,610	1,497	1,334	1,316	1,126	1,084	2,664	1,929	1,190	-0,058	-0,192	-0,186	-0,173
Serv. Imobiliários e Alugueis	3,313	2,641	2,797	3,212	3,136	2,556	5,882	2,624	2,282	-0,139	-0,326	-0,297	-0,221
Outros Serviços	0,042	0,035	0,053	0,155	0,040	0,068	0,033	0,010	-0,009	0,019	-0,075	-0,007	0,007

Fonte: Elaboração própria, com dados da pesquisa.

A redução da disponibilidade de recursos com taxas de juros diferenciadas do FNE para a região Nordeste, que tende a provocar o deslocamento produtivo para outras regiões, conforme observado e discutido a partir da Tabela 3, tende ainda a reduzir a remuneração dos fatores de produção regionais, principalmente do fator capital. (Gráfico 16).

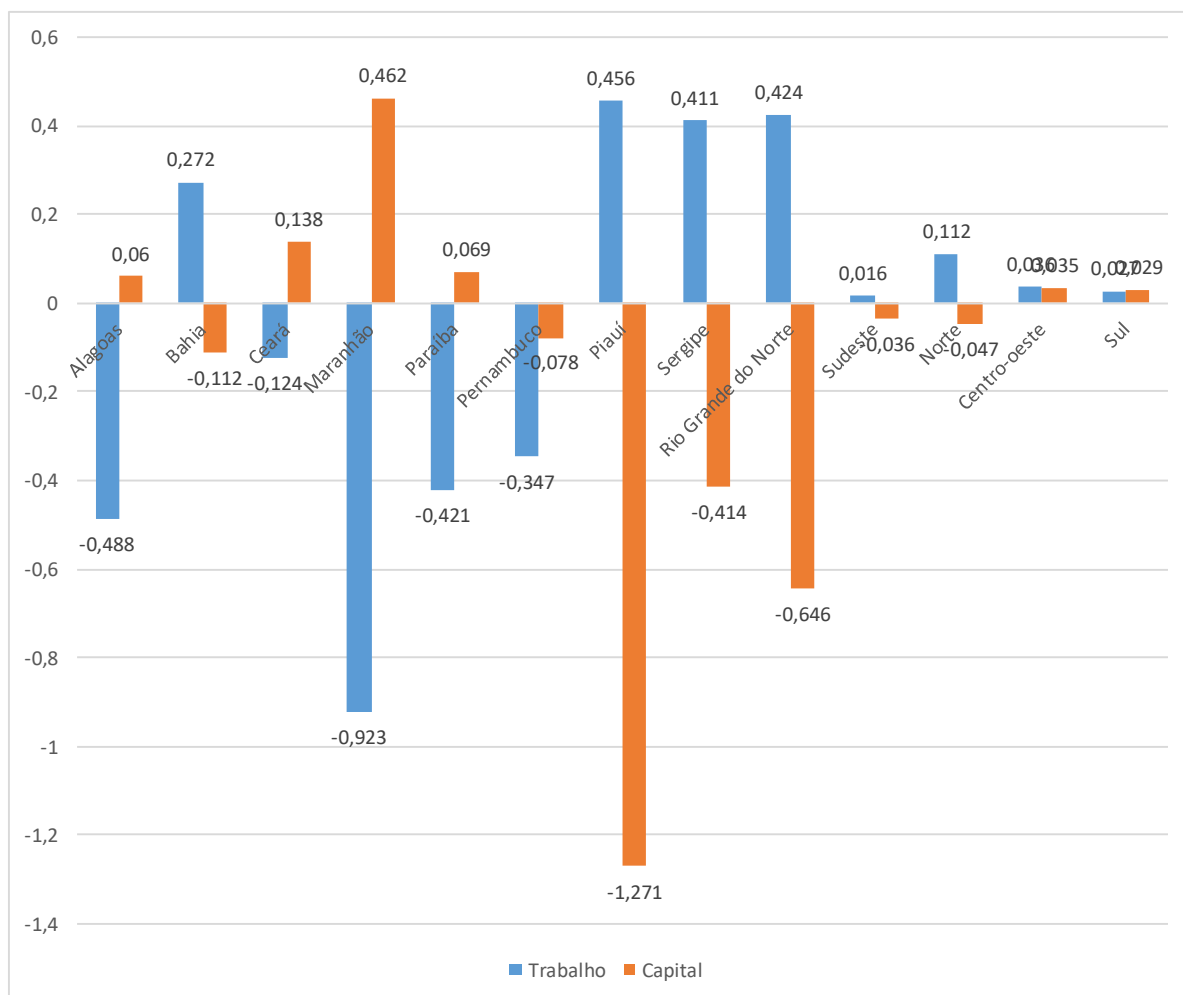


Gráfico 16 - Variação da remuneração dos fatores primários de produção: trabalho e capital - ausência do FNE e redução dos tributos sobre consumo intermediário e fatores primários de produção - Estados do Nordeste e Brasil - em $\Delta\%$

Fonte: Elaboração própria, com dados da pesquisa.

Confirma-se, assim, Ray (2000), ampliando a desigualdade dada à ausência de política que corrija as falhas de coordenação a imperfeição no mercado de capitais e se reafirma Pessoa (2015), dada a relação entre desenvolvimento financeiro e o crescimento econômico. Recrudesce, dessa forma, a assimetria dada a dotação inicial de riqueza, conforme discutido por Becker (1975) e Atkinson (1975).

O aumento da remuneração do fator de produção trabalho para os estados da Bahia, Piauí, Sergipe e Rio Grande do Norte pode ser explicado pela migração da produção para atividades como Indústria Química e Petroquímica, Indústria de Transformação e Indústria Extrativa, que historicamente apresentam melhores remunerações para tal fator vis-à-vis as atividades agropecuárias.

Tal como no cenário anterior, a queda no produto tende a provocar aumento médio no preço real dos produtos dentro da região Nordeste, conforme verificado na Tabela 4. Esse incremento é mais perceptível nas atividades agropecuárias e industriais em todos os estados da região. Já os preços médios reais das atividades classificadas como comércio e serviços apresentam redução, mesmo acontecendo com atividades ligadas à administração pública.

Tabela 4 - Variação dos preços reais para setores selecionados - ausência do FNE e redução dos tributos sobre consumo intermediário e fatores primários de produção - Estados do Nordeste e Brasil - em $\Delta\%$

	Alagoas	Bahia	Ceará	Maranhão	Paraíba	Pernambuco	Piauí	Sergipe	Rio Grande do Norte	Sudeste	Norte	Centro-oeste	Sul
Milho e Soja	11,760	11,723	3,236	5,849	-0,812	0,037	17,130	24,917	5,311	0,001	-0,010	-0,013	-0,006
Cana-de-açúcar	0,216	2,280	-0,863	-0,622	1,763	0,604	8,973	10,599	1,072	-0,023	-0,028	-0,009	-0,012
Fruticultura	4,282	0,671	0,758	-1,159	-1,104	2,537	1,429	0,080	1,349	-0,022	-0,008	-0,003	-0,010
Extrativismo e Outras Culturas	9,319	4,299	2,069	0,208	2,329	1,786	3,843	5,278	2,014	-0,034	-0,006	0,001	-0,007
Bavinocultura	9,560	7,741	10,052	11,350	11,607	10,021	6,115	8,572	6,296	0,022	0,043	0,045	0,029
Suínos e Aves	4,157	8,280	6,115	12,235	4,162	1,682	9,176	8,316	1,846	0,186	0,099	0,105	0,259
Pesca e Aquicultura	5,861	2,080	29,300	11,419	8,351	0,757	10,677	3,780	49,053	-0,003	0,003	0,022	0,017
Outros Pecuária	12,267	11,492	11,691	6,587	11,231	12,526	12,112	11,558	11,820	0,294	0,313	0,275	0,206
Indústria Extrativa	-0,473	1,040	-0,545	-2,639	-0,318	0,555	-0,014	-0,669	-0,525	-0,090	-0,086	-0,057	-0,026
Agroindústria	1,358	1,419	0,406	1,985	0,664	0,329	1,770	2,797	0,455	0,205	0,136	0,154	0,186
Indústria Química e Petroquímica	4,250	-0,371	1,265	0,015	0,465	0,130	-0,426	-0,702	0,484	-0,043	-0,111	-0,033	-0,066
Indústria de Transformação	5,624	3,014	1,594	4,551	1,241	5,870	4,197	3,251	0,616	0,017	0,016	0,027	0,006
Indústria Pesada	4,304	-0,304	1,630	2,670	3,522	2,011	0,446	6,270	6,321	-0,038	-0,047	-0,028	-0,036
Infraestrutura	-0,708	0,004	0,151	-0,855	-1,011	0,415	-1,662	-0,700	-1,257	-0,029	-0,023	-0,018	-0,018
Prod. e Distr. de Eletr., Gás, água, esgoto e limp. urbana	-1,096	0,576	-0,029	2,431	1,421	-0,229	0,774	-1,798	7,740	-0,040	-0,066	-0,019	-0,012
Comércio	-0,813	-0,434	-0,386	-0,201	-0,444	-0,659	-0,370	0,030	-0,291	-0,038	-0,010		-0,012
Transporte, armazenagem e Correios	-1,134	-0,788	-1,045	-1,083	-0,835	-0,760	-1,520	-0,912	-0,956	-0,041	-0,035	-0,033	-0,029
Serv. de Educ. e Saúde Mercantis	-1,355	-1,130	-1,497	-1,203	-1,420	-1,186	-2,391	-1,474	-1,607	-0,032	-0,033	-0,008	-0,014
Serv. Imobiliários e Aluguéis	-1,368	-1,025	-0,972	-1,335	-1,194	-0,976	-2,434	-1,153	-1,173	-0,026		0,008	-0,002
Outros Serviços	-1,144	-0,494	-0,867	-0,812	-0,846	-0,921	-0,670	-0,867	-0,913	-0,023	0,033	-0,010	-0,016

Fonte: Elaboração própria, com dados da pesquisa.

A restrição imposta de não alteração na atividade do governo e a redistribuição dos recursos do FNE por meio da redução dos tributos sobre consumo e os fatores de produção para o setor privado regional provocam aumento de preço relativo da FBKF, conforme evidenciado no Gráfico 17. Todavia, observa-se que nos estados com melhor infraestrutura econômica, tais como Bahia, Pernambuco, Ceará e Maranhão o aumento é mais significativo.

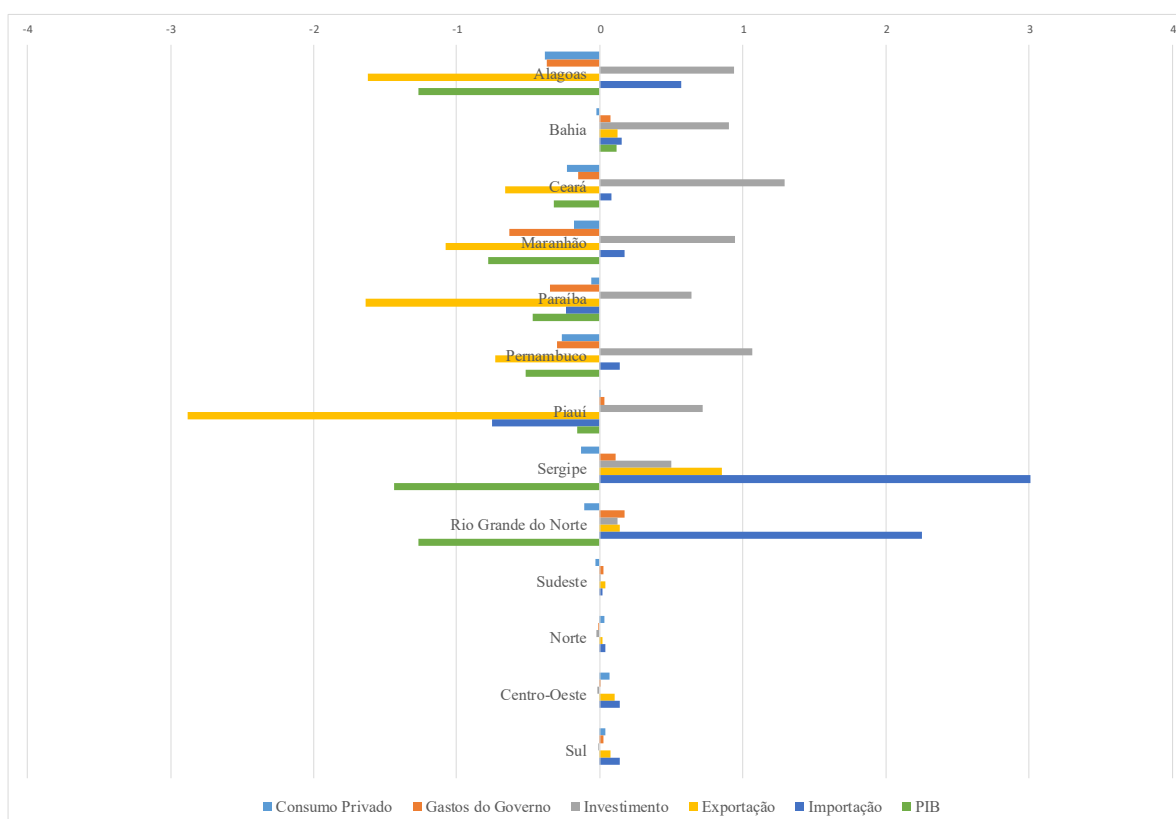


Gráfico 17 - Variação Percentual dos Componentes do PIB pela ótica da demanda - Ausência do FNE e redução dos tributos sobre consumo intermediário e fatores primários de produção - Estados do Nordeste e Brasil - em $\Delta\%$
Fonte: Elaboração própria, com dados da pesquisa.

Ainda assim, dado o comportamento dos demais componentes, o resultado é uma retração do PIB em todos os estados nordestinos, sendo os maiores recuos observados para o Rio Grande do Norte (-1,68%), Sergipe (-1,65%), e Alagoas (-1,56%), situação esperada pela fragilidade de suas estruturas econômicas, com atividades produtivas preponderantemente agropecuárias, com baixo valor adicionado.

Diante desse cenário, o bem-estar das famílias apresenta uma variação negativa, contudo numa magnitude bastante inferior ao primeiro cenário, conforme apresentado no Gráfico 18.

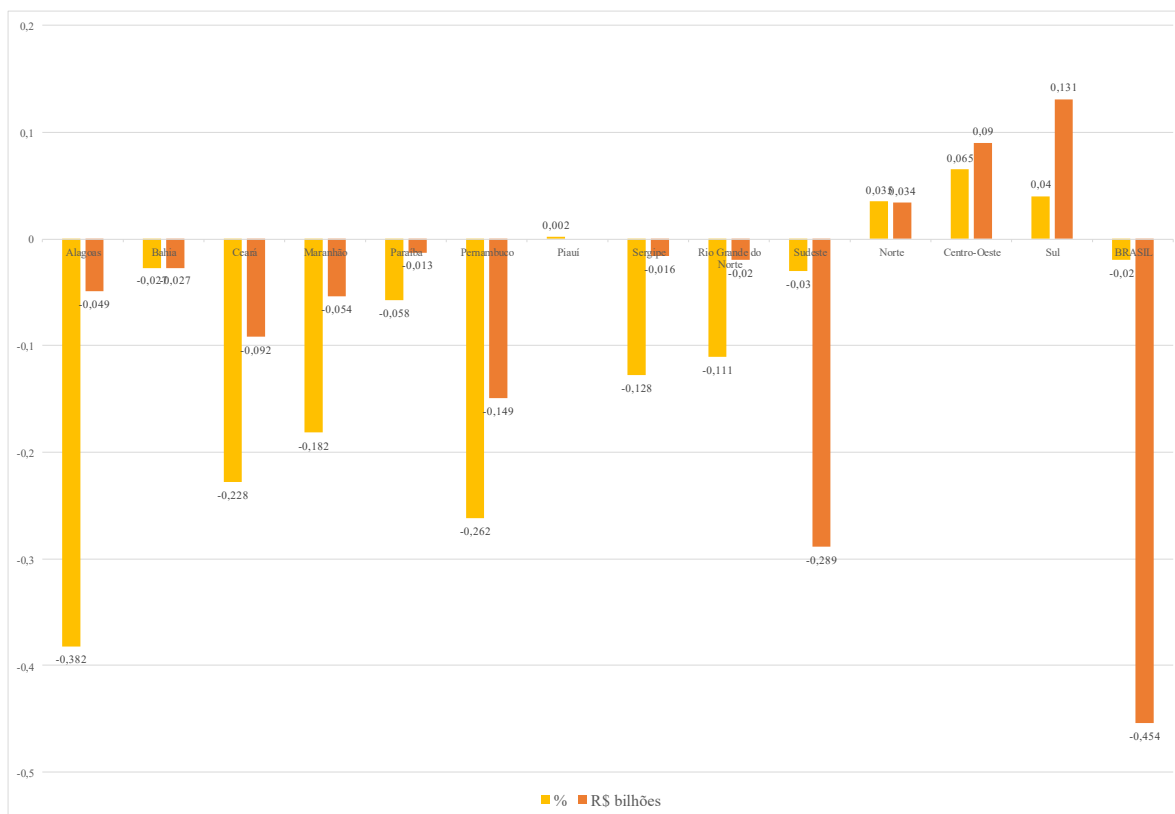


Gráfico 18 - Variação do bem-estar das famílias - ausência do FNE e redução dos tributos sobre consumo intermediário e fatores primários de produção - Estados do Nordeste e Brasil - em $\Delta\%$ e R\$ bilhões de 2009
Fonte: Elaboração própria, com dados da pesquisa.

Isso decorre do aumento do nível do investimento privado, bem como do recuo mais suave da remuneração dos fatores de produção, que tendem a atenuar também a redução do consumo privado.

O resultado em ambos os cenários vai de encontro ao argumento utilizado por Robinson (1952) e Kuznets (1955), evidenciando aqui a necessidade do setor financeiro para desconcentração do crédito.

Faz-se necessário a presença da política pública para reduzir a assimetria de crédito, rompendo o círculo vicioso descrito por Crocco; Cavalcante e Castro (2005), Amado (2006) e Nogueira; Crocco e Santos (2010), direcionando recursos para regiões menos desenvolvidas do que nas regiões centrais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente tese procurou avaliar o impacto do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) na economia regional, por meio da simulação de cenários alternativos ao atual, seja pela restituição ao poder público dos recursos atualmente direcionados para o Fundo, seja pela devolução do mesmo ao setor privado.

Especificamente, foram mensurados os impactos do FNE nos mercados de produtos e de fatores, em termos de rendimentos e de sua distribuição entre os agentes econômicos nos diferentes estados em cenários selecionados, bem como verificado seus impactos sobre o bem-estar da população após a construção de um modelo de Equilíbrio Geral Computável, com base na MIP do Nordeste - ano-base 2009.

Considerando o FNE parte de uma política pública de desenvolvimento regional que busca estimular a economia por meio da concessão de financiamentos ao setor produtivo com taxas de juros diferenciadas, cuja fonte de recursos advém de percentual do imposto sobre a renda e do imposto sobre produtos industrializados, cabe o questionamento quanto ao seu impacto para o desenvolvimento da região ou, de outro modo, qual seria o comportamento da economia regional na sua ausência.

A utilização do crédito como estratégia de intervenção estatal para corrigir falhas de mercado e promover o desenvolvimento regional tem sido amplamente discutida na literatura especializada e está amparada nos modelos relacionam crescimento econômico e desenvolvimento financeiro.

Dessa forma, o diferencial proposto na presente tese foi utilizar a modelagem em Equilíbrio Geral Computável para avaliar alterações no nível de atividade econômica, bem como no índice de bem-estar dos consumidores, na possibilidade de término dessa política pública de taxas de juros diferenciadas.

Para tanto, foram propostos dois cenários alternativos. O primeiro operacionalizou a retirada do FNE por meio de um imposto capaz de gerar uma receita tributária equivalente ao gasto do FNE em cada setor específico, direcionando esse recurso ao governo de cada região brasileira. Já o segundo cenário reduziu os impostos sobre o consumo intermediário e sobre o uso dos fatores primários de produção, permitindo que o setor privado alocasse os recursos onde lhe fosse mais atrativo.

Todavia, ressalte-se que os cenários construídos não se apresentam como alternativas viáveis, considerando o pacto federativo acordado por meio da Carta Magna de

1988. Os resultados alcançados reforçam a necessidade dos fundos constitucionais contribuindo para a redução das desigualdades regionais brasileiras.

As simulações, em ambos os cenários - diferindo apenas em magnitudes - apontam para uma redução no nível de atividade econômica na região Nordeste, puxada principalmente pela redução do produto das atividades agropecuárias, mesmo comportamento para a remuneração dos fatores primários de produção e consequente queda no nível de bem-estar.

Todos os componentes da demanda final regional apresentam redução, exceto o gasto do governo, que precisa aumentar para compensar a perda do nível de atividade.

Observou-se, ainda, migração para atividades que exigem menor risco - atividades agropecuárias no Nordeste do Brasil tendem a apresentar risco elevado dadas as condições edafoclimáticas regionais - e para outras regiões do país com melhor nível de infraestrutura e recursos financeiros.

Em síntese, a ausência da política regional de empréstimos ao setor produtivo por meio de taxas de juros diferenciadas induz à maior concentração de recursos em regiões mais prósperas, acentuando a desigualdade e a assimetria de renda.

Dada à limitação dos dados, o presente trabalho foi realizado apenas para o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE). Contudo, sugere-se a ampliação do seu escopo para os Fundos Constitucionais de Financiamento do Norte (FNO) e Centro-Oeste (FCO), possibilitando verificar se a mesma tendência ocorre nos demais.

Outra linha de investigação aqui sugerida é a avaliação de eficiência econômica dos fundos constitucionais. Diversos trabalhos citados na revisão de literatura desta tese apontam impacto positivo dos mesmos; a presente tese comprova a importância do FNE como política de desenvolvimento regional. Contudo, diante da escassez de recursos, e passados vinte e oito anos do início da execução da política, surge o questionamento: Os fundos constitucionais maximizam os impactos positivos, a partir dos insumos disponibilizados?

Faz-se necessário aprofundar estudos que possam mensurar a eficiência dessa política pública, seja por métodos paramétricos (fronteira estocástica) ou não paramétricos (análise envoltória de dados), contribuindo para maximizar os efeitos dessa política pública, de forma a atenuar a persistente desigualdade regional brasileira.

REFERÊNCIAS

AFFONSO, Rui de Britto Alvares. A crise da federação no Brasil. **Ensaio FEE**, v. 15, n. 2, p. 321-337, 1994.

ALBUQUERQUE, R. C. de. **Nordeste: sugestões para uma estratégia de desenvolvimento**. Fortaleza: BNB, 2011.

ALVES, F. F. **Transferência de recursos via intermediação financeira: o caso do Nordeste**. Fortaleza: BNB, 2011.

AMADO, A. Impactos regionais do processo de reestruturação bancária do início dos anos 1990. In: CROCCO, M. A.; JAYME JÚNIOR, F. G. **Moeda e território: uma interpretação da dinâmica regional brasileira**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 147-168.

AMARAL FILHO, Jair do. Desenvolvimento regional endógeno em um ambiente federalista. **Planejamento e Políticas Públicas**, nº 14, p. 35-74, dez. 1996.

ATKINSON, A. B. **The economics of inequality**. Oxford: Clarendon Press, 1975.

BANCO DA AMAZÔNIA. **Avaliação dos impactos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) como indutor do desenvolvimento regional: relatório de atividades**. Viçosa, 2012.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Histórico das taxas de juros**. [S.l.], [2017]. Disponível em: < <https://www.bcb.gov.br/Pec/Copom/Port/taxaSelic.asp> >. Acesso em: 30 set. 2017.

BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO. **Taxa de juros de longo prazo**. [S.l.], [20--]. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br>>. Acesso em: 30 set. 2017.

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL. **Relatório de resultados e impactos do FNE: Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste: exercício 2006**. Fortaleza, 2007.

_____. **Relatório de resultados e impactos do FNE: Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste: exercício 2007**. Fortaleza, 2008.

_____. **Relatório de resultados e impactos do FNE: Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste: exercício 2008**. Fortaleza, 2009.

_____. **Relatório de resultados e impactos do FNE:** Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste: exercício 2009. Fortaleza, 2010.

_____. **Relatório de resultados e impactos do FNE:** Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste: exercício 2010. Fortaleza, 2011.

_____. **Relatório de resultados e impactos do FNE:** Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste: exercício 2011. Fortaleza, 2012.

_____. **Relatório de resultados e impactos do FNE:** Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste: exercício 2012. Fortaleza, 2013.

_____. **Relatório de resultados e impactos do FNE:** Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste: exercício 2013. Fortaleza, 2014.

_____. **Relatório de resultados e impactos do FNE:** Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste: exercício 2014. Fortaleza, 2015.

_____. **Relatório de resultados e impactos do FNE:** Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste: exercício 2015. Fortaleza, 2016.

_____. **Relatório de resultados e impactos do FNE:** Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste: exercício 2016. Fortaleza, 2017.

BANERJEE, Abhijit V.; NEWMAN, Andrew F. Occupational choice and the process of development. **The Journal of Political Economy**, v. 10, n. 2, p. 274-298, Apr. 1993.

BECKER, Gary S. **Human capital**. 2nd ed. New York: Columbia University Press for NBER, 1975.

BERCOVICI, Gilberto. Constituição e superação das desigualdades regionais. In: GRAU, Eros Roberto; GUERRA FILHO, Willis Santiago (Org.). **Direito constitucional:** estudos em homenagem a Paulo Bonavides. São Paulo: Malheiros, 2003.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil:** de 5 de outubro de 1988. 12. ed. São Paulo: Atlas, 1998. 272 p.

BRASIL. Lei nº 9.808, de 20 de julho de 1999. Define diretrizes e incentivos fiscais para o desenvolvimento regional e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 de julho de 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9808.htm>. Acesso em: 18 out. 2012.

BRASIL. Lei nº 7.827, de 27 de setembro de 1989. Regulamenta o art. 159, inciso I, alínea c, da Constituição Federal, institui o FNO, o FNE e o FCO e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 set. 1989. Seção 1. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7827.htm>. Acesso em: 18 out. 2014.

BRASIL. Ministério da Fazenda. **Equalização das taxas de juros**. Brasília, DF, [2015]. Disponível em: <<http://www.fazenda.gov.br>>. Acesso em: 10 out. 2015.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. O modelo Harrod-Domar e a substitutibilidade de fatores. **Estudos Econômicos**, v. 5, n. 3, p. 7-36, set. 1975.

CARDOSO, Débora Freire et al. Intervenção governamental, crescimento e bem-estar: efeito da política de equalização das taxas de juros do crédito rural nas regiões brasileiras. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 24, n. 2, p. 363-388, maio/ago. 2014.

CASTRO, E. R. **Efeitos dos gastos com a equalização das taxas de juros do crédito rural na economia brasileira**. 2004. 82 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.

CHANDAVARKAR, Anand. Of finance and development: neglected and unsettled questions. **World Development**, v. 20, n. 1, p. 133-142, 1992.

CROCCO, M. A.; CAVALCANTE, A.; CASTRO, C. B. The behavior of liquidity preference of banks and public and regional development: the case of Brazil. **Journal of Post Keynesian Economics**, New York, v. 28, n. 2, p. 217-240, 2005.

DIAS, G.L.S. **Política de crédito rural**. Santiago do Chile, 2001. Disponível em: <<http://www.rlc.fao.org/prior/desrural/brasil/dias.pdf>>. Acesso em: 1 maio. 2015.

DOMAR, E. D. Capital expansion, rate of growth and employment. **Econometrica**, v. 14, p. 137-147, 1946.

ELALI, André. Incentivos fiscais, neutralidade da tributação e desenvolvimento econômico: a questão da redução das desigualdades regionais e sociais. In: MARTINS, Ives Gandra da Silva. **Incentivos fiscais: questões pontuais nas esferas federal, estadual e municipal**. São Paulo: MP, 2007. 366 p. p. 37-66.

FEIJÓ, F.; ALVIM, A. Impactos econômicos para o Brasil de um choque tecnológico na produção de etanol. **Economia**, Brasília, DF, v. 11, n. 3, p. 691-710, set./dez. 2010.

FERREIRA, Ester William. **Fundos constitucionais e o financiamento do desenvolvimento via bancos públicos: uma análise da distribuição de recursos do FNE**. 2013. 267 f. Tese (Doutorado em Economia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

FLEMING, Marcus. External economies and the doctrine of balanced growth. **The Economic Journal**, v. 65, n. 258, p. 241-256, 1955.

FURTADO, Celso. **Formação econômica do Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras, 1963.

GALOR, Oded; ZEIRA, Joseph. Income distribution and macroeconomics. **The Review of Economic Studies**, v. 60, n. 1, p. 35-52, 1993.

GONÇALVES, Marcos Falcão et al. **Avaliação da execução, resultados e impactos do FNE Proinfra: Programa do Financiamento à Infraestrutura Complementar da Região Nordeste**. Fortaleza: BNB, 2011.

GONÇALVES, Marcos Falcão; NEVES, M. C. R.; ALEXOPOULOS, J. G. Imposto à produção no modelo de investimento neoclássico: uma análise para a economia brasileira. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 16., 2014, Diamantina. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2014.

GUILHOTO, J. J. M. **Análise de insumo-produto: teoria, fundamentos e aplicações**. São Paulo: USP, 2007.

GUILHOTO, Joaquim José Martins et al. **Matriz de insumo-produto do Nordeste e estados: metodologia e resultados**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2012.

GURGEL, Antônio Costa; PEREIRA, Matheus Wemerson G.; TEIXEIRA, Erly Cardoso. A estrutura do PAEG. **PAEG Technical Paper**, n. 1, p. 2-14, 2010.

HARBERGER, Arnold C. The incidence of the corporation income tax. **The Journal of Political Economy**, v. 70, n. 3, p. 215-240, Jun. 1962.

HARROD, R. F. An essay in dynamic theory. **The Economic Journal**, v. 49, n. 193, p. 14-33, Mar. 1939.

IPEADATA. **Contas nacionais**. [S.l.], [2017]. Disponível em:
<<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>. Acesso em: 21 abr.2017.

JONES, C. I. **Introdução à teoria do crescimento econômico**. Rio de Janeiro: Campus, 2000. 178 p.

KNELLER, R.; BLEANEY, M.; GEMMELL, N. **Growth, public policy and the government budget constraint: evidence from OECD countries**. Nottingham: University of Nottingham, 1999. (Discussion Paper, 14).

KRAVIS, Irving B. International differences in the distribution of income. **The Review of Economics and Statistics**, v. 42, n. 4, p. 408-416, Nov. 1960.

KUZNETS, Simon. Economic growth and income inequality. **The American Economic Review**, v. 45, n. 1, p. 1-28, Mar. 1955.

LEONTIEF, W. W. **The structure of American economy: 1919-1939**. 2nd ed. New York: Oxford University, 1966.

LOPES, A. S. **Desenvolvimento regional**. 5. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkin, 2001.

LOPES, Luiz Martins; VASCONCELOS, Marco Antonio Sandoval de. **Manual de macroeconomia: nível básico e nível intermediário**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LUCAS JR., Robert E. On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics**, v. 22, n. 1, p. 3-42, Jul. 1988.

MACEDO, Fernando César; MATTOS, Elmer Nascimento. O papel dos fundos constitucionais de financiamento no desenvolvimento regional brasileiro. **Ensaios FEE**, v. 29, n. 2, p. 355-384, 2008.

MANKIWI, N. Gregory. **Introdução à economia**. 3. ed. São Paulo: Thompson, 2006.

MARGLIN, S. **Growth, distribution and prices**. Harvard: Harvard University Press, 1984.

MATSUYAMA, Kiminori. Increasing returns, industrialization, and indeterminacy of equilibrium. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 106, n. 2, p. 617-650, 1991.

_____. Why are there rich and poor countries?: symmetry-breaking in the world economy. **Journal of the Japanese and International Economies**, v. 10, n. 4, p. 419-439, Dec. 1996.

MCKINNON, R. I. **Money and capital in economic development**. Washington, DC: Brookings Institution Press, 1973.

MILLER, E. R.; BLAIR, P. D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

MURPHY, Kevin M.; SHLEIFER, Andrei; VISHNY, Robert W. Income distribution, market size, and industrialization. **Quarterly Journal of Economics**, v. 104, p. 537-564, 1988a.

_____. Industrialization and the big push. **Journal of Political Economy**, v. 97, p. 1003-1023, 1988b.

NOGUEIRA, Mara; CROCCO, Marco; SANTOS, Fabiana. sistema financeiro e atuação dos bancos públicos no desenvolvimento regional brasileiro. In: JAYME JR., Frederico G.; CROCCO, Marco (Org.). **Bancos públicos e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: IPEA, 2010.

NUNES, Paulo Alexandre; CAPUCHO, Thaís Oliveira; PARRÉ, José Luiz. Estrutura produtiva brasileira e paranaense: comparações sobre os índices de ligação (R-H e GHS) e os multiplicadores de produção, renda e emprego. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, Salvador, v. 14, n. 25, jun. 2012.

NURSKE, Ragnar. **Problems of capital formation in underdeveloped countries**. Nova York: Oxford University Press, 1967.

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

OLIVEIRA, Samuel Cunha de. O pacto federativo brasileiro e o princípio da solidariedade constitucional. **Revista Jus Navigandi**, Teresina, ano 18, n. 3815, 11 dez. 2013. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/26112/o-pacto-federativo-brasileiro-e-o-principio-da-solidariedade-constitucional/3>>. Acesso em: 11 jan. 2018.

PAGANO, Marco. Financial markets and growth: an overview. **European Economic Review**, v. 37, n. 2, p. 613-622, 1993.

PERSSON, Torsten; TABELLINI, Guido. **Politic-economic equilibrium growth: theory and evidence**. Berkeley: Institute for International Economic Studies, 1990. (NBER Working Paper).

PESSOA, Filipe de Moraes Cangussu. **Crescimento econômico, desenvolvimento financeiro e transferência de recursos via intermediação financeira: a experiência brasileira**. 2015. 180 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa, MG, 2015.

PINTO, Talita Priscila. **Efeitos da mobilidade dos fatores de produção sobre o crescimento econômico e bem-estar gerados pelo crédito rural: uma análise para as regiões brasileiras**. 2015. 139 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa, MG, 2015.

RAY, D. **Development economics**. Princeton: Princeton University Press, 1998.

_____. **What's new in development economics?**. New York: New York University, 2000.

REGO, José Márcio (Org.). **Economia Brasileira**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

ROBINSON, J. **The rate of interest and other essays**. London: Macmillan, 1952.

ROMER, David. **Advanced macroeconomics**. New York: McGraw-Hill, 1996.

_____. **Advanced macroeconomics**. 4. ed. New York: McGraw-Hill Irwin, 2012.

ROMER, Paul M. Increasing returns and long-run growth. **The Journal of Political Economy**, v. 94, n. 5, p. 1002-1037, Oct. 1986.

RUTHERFORD, Thomas F. **GTAP6inGAMS: the dataset and static model**. Moscow: The World Bank Resident Mission, 2005.

SADOULET, Elisabeth; DE JANVRY, Alain. **Quantitative development policy analysis**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1995.

SCARF, Herbert; HANSEN, Terje. **The computation of economic equilibria**. New Haven: Yale University Press, 1973.

SHAW, E. S. **Financial deepening in economic development**. New York: Oxford University Press, 1973.

SHOVEN, John B.; WHALLEY, John. **Applying general equilibrium**. Cambridge University Press, 1992.

SILVA, A. M. A. da; RESENDE, G. M.; SILVEIRA NETO, R. da M. Avaliação econômica dos Fundos Constitucionais de Financiamento do Nordeste e do Norte (FNE e FNO). In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 34., 2006, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Associação Nacional de Centros de Pós-Graduação em Economia, 2006.

_____. Eficácia do gasto público: uma avaliação do FNE, FNO e FCO. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 89-125, 2009.

SINGH, A.; WEISSE, B. A. Emerging stock markets, portfolio capital flows and long-term economic growth: micro and macroeconomic perspectives. **World Development**, v. 26, p. 607-622, 1998.

SOARES, Ricardo Brito et al. **Avaliação de impacto e eficiência das empresas beneficiadas pelo Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) na geração de emprego, massa salarial e salário médio 2000-2008**. Fortaleza: BNB, 2014b. (Série Avaliação de Políticas e Programas do BNB).

SOARES, Ricardo Brito et al. Fondo Constitucional de Financiamento del Nordeste del Brasil: efectos diferenciados sobre el crecimiento económico de los municipios. **Revista CEPAL**, v. 114, p. 183-201, ago. 2014a.

SOARES, Ricardo Brito; SOUSA, Jânia Maria Pinho; PEREIRA NETO, Antonio. Avaliação de impactos do FNE no emprego, na massa e no salário médio em empreendimentos financiados. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 40, n. 1, p. 218-234, jan./mar. 2009.

SOLOW, Robert M. A contribution to the theory of economic growth. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 70, n. 1, p. 65-94, Feb. 1956.

SOUSA, Jânia Maria Pinho; VALENTE JÚNIOR, Airton Saboya; NOTTHINGHAM, Phillipe Theóphilo. **Avaliação de execução do FNE e resultados e impactos do FNE industrial e do FNE comércio e serviços**. Fortaleza: BNB, 2009.

STAR, Ross M. **General equilibrium theory: an introduction**. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

STERN, Nicholas. The economics of development: a survey. **The Economics Journal**, v. 99, p. 597-685, Sep.1989.

STIGLITZ, Joseph E. **The role of the state in financial markets**. [S.l.]: World Bank, 1994.

STIGLITZ, J.; VALLEJO, J. J.; PARK, Y. C. The role of the state in financial markets. of the WORLD BANK ANNUAL CONFERENCE ON DEVELOPMENT ECONOMICS, 1993, [S.l.]. **Proceedings...** [S.l.: s.n.], 1993. Disponível em: <<http://financecottage.com/wp-content/uploads/2013/03/Role-of-Government-in-Financial-Market.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2017.

TEIXEIRA, E. C.; PEREIRA, M. W. G.; GURGEL, A. C. (Org.). **A estrutura do PAEG**. Campo Grande: Life Editora, 2013.

THISSEN, Mark. **A classification of empirical CGE modelling**. Groningen: University of Groningen, 1998.

VARIAN, H. R. **Microeconomic analysis**. 3. ed. New York: Norton, 1992.

VARSANO, Ricardo. **A guerra fiscal do ICMS: quem ganha e quem perde**. Rio de Janeiro: IPEA, 1997. (Texto para Discussão, n. 500).

XU, Z. Financial development, investment, and economic growth. **Economic Inquiry**, v. 38, p. 331-344, 2000.

APÊNDICE A - Modelo de equilíbrio geral utilizado

\$title Modelo em MPSGE para Estudar o FNE

* Incluir dados:

\$include dados.gms

* Chave para ativar remoção do FNE:

```

set   fne_rem(j,r)  chave para ativar a retirada do FNE,
      red(r)        chave para ativar a redistribuição dos recursos do FNE para os estados,
      iiss(i,j,r)   chave para ativar realocação do FNE a insumos intermediários com
balanço do governo,
      ivaa(f,j,r)   chave para ativar realocação do FNE a fatores produtivos com balanço do
governo,
      ifam(i,r)     chave para ativar realocação do FNE ao consumo das famílias com
balanço do governo
      isect(i,r)    chave para ativar realocação do FNE a setores específicos
;
fne_rem(j,r) = no;
red(r) = no;
iiss(i,j,r) = no;
ivaa(f,j,r) = no;
ifam(i,r) = no;
isect(i,r) = no;

parameter   rredist peso de distribuição do FNE entre as regiões;
rredist(r) = 0;
rredist(rbr) = sum(f, evom(f,rbr))/sum((f,rrbr), evom(f,rrbr));

```

* Here the model in MPSGE starts:

\$ontext

\$model:MODEL_FNE

\$sectors:

$c(r)$! Consumption
 $g(r)$! Government demand
 $inv(r)$! Investments
 $y(i,r)\$vom(i,r)$! Supply
 $D(i,r)\$vomd(i,r)$! Domestic output
 $m(i,r)\$vxmd(i,r)$! Imports from abroad
 $x(i,r)\$vxm(i,r)$! Exports to abroad
 $mm(i,r)\$vim(i,r)$! Interstate trade

\$commodities:

$pc(r)$! Private consumption price index
 $pg(r)$! Public consumption price index
 $pinv(r)$! Investment price index
 $py(j,r)\$vom(j,r)$! Output price index
 $pd(j,r)\$vomd(j,r)$! Domestic output price index
 $pm(j,r)\$vxmd(j,r)$! Import price index
 $pf(f,r)\$evom(f,r)$! Primary factors rent
 $px(j,r)\$vxm(j,r)$! Export price index
 px ! Exchange rate
 $pmm(i,r)$! Import price index among Brazilian regions

\$consumers:

$hh(r)$! Representative household in Brazil
 $govt(r)$! Representative government

\$auxiliary:

$unemp(r)\$u0(r)$! Unemployment
 $KSTOCK(r)\$steady$! Capital stock
 $FNE_TAX(j,R)\$fne_rem(j,r)$! Remove fne

redistrib(r)\$red(r) ! Redistribute fne resources
 iis(i,j,r)\$iiss(i,j,r) ! Allocate fne resources to reduce taxes on
 intermediate inputs
 iva(f,j,r)\$ivaa(f,j,r) ! Allocate fne resources to reduce taxes on
 primary factors
 ifm(i,r)\$ifam(i,r) ! Allocate fne resources to reduce taxes on family
 consumption
 isct(i,r)\$isect(i,r) ! Allocate fne resources to reduce taxes on family
 consumption

\$prod:y(j,r)\$vom(j,r) t:eta(j) s:esubd(j)

o:py(j,r) q:(vom(j,r) - vxm(j,r))

o:px(j,r)\$vxm(j,r) q:vxm(j,r)

i:pd(j,r) q:vomd(j,r)

i:pm(j,r) q:vxmd(j,r)

\$prod:D(j,r)\$vomd(j,r) t:0 s:0 i.tl:esubd(i) va:esubva(j)

o:pd(j,r) q:vomd(j,r) a:govt(r) t:rto(r,j) a:govt(r)

n:fne_tax(j,r)\$fne_rem(j,r)

+ a:govt(r) n:isct(j,r)\$isect(j,r)

i:py(i,r) q:vdfm(i,j,r) p:(1+rtfd0(i,j,r)) i.tl: a:govt(r) t:rtfd(i,j,r)

a:govt(r) n:iis(i,j,r)\$iiss(i,j,r)

i:pmm(i,r) q:(sum(s, vifm(i,j,s,r))) p:(1+rtfd0(i,j,r)) i.tl: a:govt(r)

t:rtfd(i,j,r) a:govt(r) n:iis(i,j,r)\$iiss(i,j,r)

i:pf(f,r) q:vfm(f,j,r) p:(1+rtf0(f,j,r)) va: a:govt(r)

t:rtf(f,j,r) a:govt(r) n:iva(f,j,r)\$ivaa(f,j,r)

\$prod:mm(i,r)\$vim(i,r) s:esubm(i)

o:pmm(i,r) q:vim(i,r)

i:py(i,s) q:(vipm(i,s,r) + vigm(i,s,r) + viim(i,s,r) + sum(j, vifm(i,j,s,r)))

\$prod:c(r) s:1 i.tl:esubd(i)

o:pc(r) q:vpm(r)

i:py(i,r) q:vdpm(i,r) i.tl: p:(1+rtpd0(i,r)) a:govt(r) t:rtpd(i,r) a:govt(r)
 n:ifm(i,r)\$ifam(i,r)

i:pmm(i,r) q:(sum(s, vipm(i,s,r))) i.tl: p:(1+rtpi0(i,r)) a:govt(r) t:rtpi(i,r) a:govt(r)
 n:ifm(i,r)\$ifam(i,r)

\$prod:g(r) s:0 i.tl:esubd(i)

o:pg(r) q:vgm(r)
 i:py(i,r) q:vdgm(i,r) i.tl: p:(1+rtgd0(i,r)) a:govt(r) t:rtgd(i,r)
 i:pmm(i,r) q:(sum(s, vigm(i,s,r))) i.tl: p:(1+rtgd0(i,r)) a:govt(r) t:rtgd(i,r)

\$prod:inv(r) s:0 i.tl:esubd(i)

o:pinv(r) q:vinm(r)
 i:py(i,r) q:vdim(i,r) i.tl: p:(1+rtid0(i,r)) a:govt(r) t:rtid(i,r)
 i:pmm(i,r) q:(sum(s, viim(i,s,r))) i.tl: p:(1+rtii0(i,r)) a:govt(r) t:rtii(i,r)

\$prod:m(i,r)\$vxmd(i,r)

o:pm(i,r) q:vxmd(i,r)
 i:pfx q:vxmd(i,r)

\$prod:x(i,r)\$vxm(i,r)

o:pfx q:vxm(i,r)
 i:px(i,r) q:vxm(i,r)

* Private household:

\$demand:hh(r)

d:pc(r) q:vpm(r)
 e:pinv(r) q:(-vinm(r)) r:kstock(r)\$steady

* e:pf(f,r) q:(evom(f,r))
 e:pf(f,r)\$u0(r) eq 0 q:(evom(f,r)) r:kstock(r)\$sameas(f,"cap") and steady
 e:pf("cap",r)\$u0(r) q:evom("cap",r) r:kstock(r)\$steady
 e:pf("lab",r)\$u0(r) q:(evom("lab",r)/(1-u0(r)))
 e:pf("lab",r)\$u0(r) q:(-evom("lab",r)/(1-u0(r))) r:unemp(r)\$u0(r)

e:pc(r) q:(-r_d_f(r))
 e:px q:(-trade_d(r))
 e:px q:(-trade_i(r))
 * e:pg(r)\$red(r) q:0.5 r:redist(r)\$red(r)
 * e:pc(r)\$red(r) q:1 r:redist(r)\$red(r)
 * e:pg(r)\$red(r) q:1 r:redist(r)\$red(r)

 * Government:

\$demand:govt(r)

d:pg(r) q:vgm(r)
 e:pc(r) q:(-r_d_g(r))
 * e:pc(r)\$red(r) q:0.5 r:redist(r)\$red(r)
 e:pc(r)\$red(r) q:1 r:redist(r)\$red(r)

\$constraint:unemp(r)\$u0(r)

pf("lab",r) =e= pc(r);

\$CONSTRAINT:KSTOCK(r)\$STEADY

PF("CAP",r) =E= PF("lab",r)/pc(r);

\$constraint:fne_tax(j,r)\$fne_rem(j,r)

fne_exp(r,j) =E= D(j,r)*pd(j,r)*vomd(j,r)*(fne(j,r)-fne_tax(j,r));

\$constraint:redist(r)\$red(r)

redist(r) =e= sum((j,nr), D(j,nr)*pd(j,nr)*vomd(j,nr)*(fne(j,nr)-fne_tax(j,nr)\$fne_rem(j,nr)))
 *rredist(r) - sum(j, D(j,r)*pd(j,r)*vomd(j,r)*(fne(j,r)-fne_tax(j,r)\$fne_rem(j,r)));

\$constraint:iis(i,j,r)\$iiss(i,j,r)

g(r) =e= 1;

\$constraint:iva(f,j,r)\$ivaa(f,j,r)

g(r) =e= 1;

\$constraint:ifm(j,r)\$ifam(j,r)

$$g(r) = e = 1;$$

\$constraint:isct(j,r)\$isect(j,r)

$$g(r) = e = 1;$$

\$report:

v:vom_(i,r)	o:py(i,r)	prod:y(i,r)
v:vxm_(i,r)	o:px(i,r)	prod:y(i,r)
v:vxmmd_(i,r)	i:pm(i,r)	prod:y(i,r)
* v:vbam_(i,r)	o:pt	prod:d(i,r)
v:vomd_(i,r)	i:pd(i,r)	prod:y(i,r)
v:vfm_(i,f,r)	i:pf(f,r)	prod:d(i,r)
v:vim_(i,r)	o:pmm(i,r)	prod:mm(i,r)
v:vxxm_(i,s,r)	i:py(i,s)	prod:mm(i,r)
v:vpm_(r)	o:pc(r)	prod:c(r)
v:vdpm_(i,r)	i:py(i,r)	prod:c(r)
v:vdpmm_(i,r)	i:pmm(i,r)	prod:c(r)
v:vgm_(r)	o:pg(r)	prod:g(r)
v:vdgm_(i,r)	i:py(i,r)	prod:g(r)
v:vdgmm_(i,r)	i:pmm(i,r)	prod:g(r)
v:vinm_(r)	o:pinv(r)	prod:inv(r)
v:vdim_(i,r)	i:py(i,r)	prod:inv(r)
v:vdimm_(i,r)	i:pmm(i,r)	prod:inv(r)
v:vxmd_(i,r)	o:pm(i,r)	prod:m(i,r)
v:vxmm_(i,r)	i:px(i,r)	prod:x(i,r)

```
* v:lab_fl_(r)$lab_fl(r) i:pf("lab",r) prod:cc(r)
```

```
$offtext
```

```
$sysinclude mpsgeset MODEL_FNE
```

```
* Acrescentar desemplego:
```

```
u0(r) = 0;
```

```
steady = 0;
```

```
unemp.l(r)$u0(r) = u0(r);
```

```
KSTOCK.L(r) = 1;
```

```
KSTOCK.FX(r)$ (NOT STEADY) = 1;
```

```
unemp.lo(r)$u0(r) = u0(r)*3/4;
```

```
MODEL_FNE.workspace = 128;
```

```
MODEL_FNE.iterlim = 0;
```

```
$include MODEL_FNE.gen
```

```
solve MODEL_FNE using mcp;
```

```
* Clean-up run:
```

```
MODEL_FNE.ITERLIM = 60000;
```

```
$INCLUDE MODEL_FNE.GEN
```

```
SOLVE MODEL_FNE USING MCP;
```

```
*$exit
```

```
display vpm_.l, vgm_.l, vom_.l, vxm_.l;
```

```
* Store initial value of some variables:
```

```
vom0(i,r) = vom_.l(i,r);
```

```
vxm0(i,r) = vxm_.l(i,r);
```

vxmmd0(i,r) = vxmmd_.l(i,r);

*vbam0(i,r) = vbam_.l(i,r);

vomd0(i,r) = vomd_.l(i,r);

vfm0(i,f,r) = vfm_.l(i,f,r);

*vbam0(i,r) = vbami.l(i,r);

vim0(i,r) = vim_.l(i,r);

vxxm0(i,s,r) = vxxm_.l(i,s,r);

vpm0(r) = vpm_.l(r);

vdpm0(i,r) = vdpm_.l(i,r);

vdpmm0(i,r) = vdpmm_.l(i,r);

vgm0(r) = vgm_.l(r);

vdgm0(i,r) = vdgm_.l(i,r);

vdgmm0(i,r) = vdgmm_.l(i,r);

vinm0(r) = vinm_.l(r);

vdim0(i,r) = vdim_.l(i,r);

vdimm0(i,r) = vdimm_.l(i,r);

vxmd0(i,r) = vxmd_.l(i,r);

vxmm0(i,r) = vxmm_.l(i,r);

fne_rep(r,i,"fne0_\$") = fne_exp(r,i)/1000;

fne_rep(r,i,"%fne0/VP")\$vomd(i,r) = fne_exp(r,i)/1000/vomd(i,r)*100;

fne_rep(r,"tot","%fne0/VP") = sum(i, fne_exp(r,i)/1000)/sum(i,vomd(i,r))*100;

fne_rep(r,"tot","%fne/PIB") = sum(i, fne_exp(r,i))/pib0(r,"df")*100;

*# Aplicar o choque aqui:

* Para remover o FNE, colocar a palavra yes no lugar do no:

$rto(r,j)\$fne(j,r) = rto0(r,j) + fne(j,r);$

$fne_rem(j,nr)\$fne(j,nr) = yes;$

$red(r) = yes;$

*** Usar o FNE para abater outros impostos:

* Se aplicado como redução do imposto ao uso de insumos intermediários (colocar o yes no lugar do primeiro no abaixo):

$iiss(i,j,nr)\$fne(j,nr) = no;$

$iiss(i,"agid",nr) = NO;$

$iiss(i,"quip",nr) = NO;$

$iiss(i,"indt",nr) = NO;$

$iiss(i,"indp",nr) = NO;$

$iiss(i,"cnst",nr) = NO;$

$red(r)\$(sum((i,j,s), iiss(i,j,s))) = no;$

$iis.lo(i,j,nr)\$iiss(i,j,nr) = -inf;$

$iis.up(i,j,nr)\$iiss(i,j,nr) = +inf;$

* Se aplicado como redução do imposto ao uso do fator trabalho (colocar o yes no lugar do primeiro no abaixo):

$ivaa("lab",j,nr)\$fne(j,nr) = no;$

$ivaa("lab","agid",nr) = NO;$

$ivaa("lab","quip",nr) = NO;$

$ivaa("lab","indt",nr) = NO;$

$ivaa("lab","indp",nr) = NO;$

$ivaa("lab","cnst",nr) = NO;$

$red(r)\$(sum((j,s), ivaa("lab",j,s))) = no;$

$iva.lo("lab",j,nr)\$ivaa("lab",j,nr) = -inf;$

$iva.up("lab",j,nr)\$ivaa("lab",j,nr) = +inf;$

* Se aplicado como redução do imposto ao uso do fator capital (colocar o yes no lugar do primeiro no abaixo):

$ivaa("cap",j,nr)\$fne(j,nr) = no;$

$ivaa("cap", "agid",nr) = NO;$

$ivaa("cap", "quip",nr) = NO;$

$ivaa("cap", "indt",nr) = NO;$

$ivaa("cap", "indp",nr) = NO;$

$ivaa("cap", "cnst",nr) = NO;$

$red(r)\$(sum((j,s), ivaa("cap",j,s))) = no;$

$iva.lo("cap",j,nr)\$ivaa("cap",j,nr) = -inf;$

$iva.up("cap",j,nr)\$ivaa("cap",j,nr) = +inf;$

* Se aplicado como redução do imposto ao consumo final das famílias (colocar o yes no lugar do primeiro no abaixo)

$ifam(j,nr)\$fne(j,nr) = no;$

$red(r)\$(sum((j,s), ifam(j,s))) = no;$

$ifm.lo(j,nr)\$ifam(j,nr) = -inf;$

$ifm.up(j,nr)\$ifam(j,nr) = +inf;$

* Redirecionar o FNE para setores selecionados:

* Se aplicado como estímulo a setores específicos (colocar o yes no lugar do primeiro no abaixo):

* definir os setores entre aspas como abaixo, coloquei todos os setores aqui,

* mas deve-se colocar o yes apenas na frente dos setores escolhidos

* milho e soja:

$isect("miso",nr) = no;$

* cana de acucar:

$isect("cana",nr) = no;$

* fruticultura:

$isect("frut",nr) = no;$

* extrativismo e outras culturas:

isect("ocul",nr) = no;

* bovinos:

isect("bovi",nr) = no;

* suínos e aves:

isect("suav",nr) = no;

* pesca e aquicultura:

isect("pesc",nr) = no;

* outros pecuária:

isect("opec",nr) = no;

* indústria extrativa:

isect("extr",nr) = no;

* agroindústria:

isect("agid",nr) = no;

* química e petroquímica:

isect("quip",nr) = no;

* indústria de transformação:

isect("indt",nr) = no;

* indústria pesada:

isect("indp",nr) = no;

* construção civil:

isect("cnst",nr) = no;

* produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana:

isect("egal",nr) = no;

* comércio:

isect("comr",nr) = no;

* transporte, armazém e correio:

isect("trnp",nr) = no;

* serviços de informação:

isect("infr",nr) = no;

* outros serviços:

isect("otsr",nr) = no;

* administração, saúde, educação pública e seguridade social:

isect("admp",nr) = no;

* todos os setores ao mesmo tempo e por igual:

isect(j,nr)\$fne(j,nr) = no;

* Não alterar o código abaixo:

red(r)\$sum((j,s), isect(j,s))) = no;

isct.lo(j,nr)\$isect(j,nr) = -inf;

isct.up(j,nr)\$isect(j,nr) = +inf;

* Solve the policy case:

fne_tax.lo(j,nr) = -inf;

fne_tax.up(j,nr) = +inf;

redist.lo(r) = -inf;

redist.up(r) = +inf;

*unemp.lo(r)\$u0(r) = u0(r)*3/4;

*unemp.lo(r)\$u0(r) = 0;

*kstock.up(r)\$steady = 1.2;

\$include MODEL_FNE.gen

 solve MODEL_FNE using mcp;

display fne;

fne_gastos(r,j,"Simul.(\$bi)") = d.l(j,r)*pd.l(j,r)*vomd(j,r)*(fne(j,r)-fne_tax.l(j,r));

fne_gastos(r,j,"%Simul./VA_model") = fne_gastos(r,j,"Simul.(\$bi)"/sum(f, vfm(f,j,r)))*100;

parameter redistf;

redistf(r,"\$_end") = redist.l(r);

redistf(r,"\$_red") = sum((i,nr), D.l(i,nr)*pd.l(i,nr)*vomd(i,nr)
 *(fne(i,nr)+fne_tax.l(i,nr)\$fne_rem(i,nr)))*rredist(r);

redistf(r,"\$_orig") = sum(j, D.l(j,r)*pd.l(j,r)*vomd(j,r)*(fne(j,r)+fne_tax.l(j,r)));

```

redistf(r,"$_net") = sum((i,nr), D.l(i,nr)*pd.l(i,nr)*vomd(i,nr)
    *(fne(i,nr)+fne_tax.l(i,nr)$fne_rem(i,nr)))*rredist(r)
    - sum(j, D.l(j,r)*pd.l(j,r)*vomd(j,r)*(fne(j,r)+fne_tax.l(j,r)$fne_rem(j,r)));
redistf(r,"%")$sum(s, redistf(s,"$_red")) = redistf(r,"$_red") / sum(s, redistf(s,"$_red"));
redistf(r,"prev%") = rredist(r);
*sum(f, evom(f,r))/(sum((ff,s), evom(ff,s))) ;

```

* Calculate change in trade flows:

```

pcttr(i,r)$vxmd0(i,r) = round(100*(vxmd_.l(i,r)/vxmd0(i,r) - 1));
brexp(i,s,r) = vxxm_.l(i,s,r);
brimp(i,s,r) = vxxm_.l(i,r,s);

```

* Changes in total exports and imports

```

tpctexp(i,r)$vxmm0(i,r) = (vxmm_.l(i,r)/vxmm0(i,r) - 1)*100;
tpctimp(i,r)$vxmd0(i,r) = (vxmd_.l(i,r)/vxmd0(i,r) - 1)*100;

```

* Change in PIB (PIB = private consumption + public consumption + investments + exports - imports):

```

chpib(r) = round(100*(((pc.l(r)*vpm_.l(r) + pg.l(r)*vgm_.l(r) + pinv.l(r)*vinm_.l(r)
    + sum(i, px.l(i,r)*vxm_.l(i,r)) + sum((i,s), py.l(i,r)*vxxm_.l(i,r,s))
    - sum(i, pm.l(i,r)*vxmmd_.l(i,r)) - sum((i,s), py.l(i,r)*vxxm_.l(i,s,r)))
    / pc.l(r)) /
    (vpm0(r)+vgm0(r)+vinm0(r)+sum(i, vxm0(i,r))
    +sum((i,s), vxxm0(i,r,s))
    - sum(i, vxmmd0(i,r))
    - sum((i,s), vxxm0(i,s,r)))-1),2);

```

```

chpib_r(r,"%ch_C") = round(100*((pc.l(r)*vpm_.l(r)/pc.l(r)) / vpm0(r) - 1), 3);
chpib_r(r,"%ch_G") = round(100*((pg.l(r)*vgm_.l(r)/pc.l(r)) / vgm0(r) - 1), 3);
chpib_r(r,"%ch_I.") = round(100*((pinv.l(r)*vinm_.l(r)/pc.l(r)) / vinm0(r) - 1), 3);

```

```

chplib_r(r,"%ch_X.") = round(100*(((sum(i, px.l(i,r)*vxm_.l(i,r)) + sum((i,s),
py.l(i,r)*vxxm_.l(i,r,s)))) / pc.l(r))
    / (sum(i, vxm0(i,r))+sum((i,s), vxxm0(i,r,s))-1), 3);
chplib_r(r,"%ch_M.") = round(100*(((sum(i, pm.l(i,r)*vxmmd_.l(i,r)) + sum((i,s),
py.l(i,r)*vxxm_.l(i,s,r)))) / pc.l(r))
    / (sum(i, vxmmd0(i,r)) + sum((i,s), vxxm0(i,s,r)))-1), 3);
chplib_r(r,"%ch_PIB") = chplib(r);
chplib_r("C: Private Consumption","%ch_PIB")= eps;
chplib_r("G: Government Consumption","%ch_PIB")= eps;
chplib_r("I: Investment","%ch_PIB")= eps;
chplib_r("X: Exports","%ch_PIB")= eps;
chplib_r("M: Imports","%ch_PIB")= eps;

chplib_n(r,"%ch_C") = round(100*(vpm_.l(r)/ vpm0(r) - 1), 3);
chplib_n(r,"%ch_G") = round(100*(vgm_.l(r) / vgm0(r) - 1), 3);
chplib_n(r,"%ch_I.") = round(100*(vinm_.l(r) / vinm0(r) - 1), 3);
chplib_n(r,"%ch_X.") = round(100*(((sum(i, vxm_.l(i,r)) + sum((i,s), vxxm_.l(i,r,s))))
    / (sum(i, vxm0(i,r))+sum((i,s), vxxm0(i,r,s))-1), 3);
chplib_n(r,"%ch_M.") = round(100*(((sum(i, vxmmd_.l(i,r)) + sum((i,s), vxxm_.l(i,s,r))))
    / (sum(i, vxmmd0(i,r)) + sum((i,s), vxxm0(i,s,r)))-1), 3);
chplib_n(r,"%ch_PIB") = round(100*(((vpm_.l(r) + vgm_.l(r) + vinm_.l(r)
    + sum(i, vxm_.l(i,r)) + sum((i,s), vxxm_.l(i,r,s))
    - sum(i, vxmmd_.l(i,r)) - sum((i,s), vxxm_.l(i,s,r))
    ) /
    (vpm0(r)+vgm0(r)+vinm0(r)+sum(i, vxm0(i,r))
    +sum((i,s), vxxm0(i,r,s))
    - sum(i, vxmmd0(i,r))
    - sum((i,s), vxxm0(i,s,r)))-1),2);
chplib_n("C: Private Consumption","%ch_PIB")= eps;
chplib_n("G: Government Consumption","%ch_PIB")= eps;
chplib_n("I: Investment","%ch_PIB")= eps;
chplib_n("X: Exports","%ch_PIB")= eps;

```

```

chpib_n("M: Imports","%ch_PIB")= eps;

pibr(r,"Bs_C") = round(vpm0(r), 3);
pibr(r,"Bs_G") = round(vgm0(r), 3);
pibr(r,"Bs_I") = round(vinm0(r), 3);
pibr(r,"Bs_X") = round(sum(i, vxm0(i,r))
    + sum((i,s), vxxm0(i,r,s)), 3);
pibr(r,"Bs_M") = round(sum(i, vxmmd0(i,r))
    + sum((i,s), vxxm0(i,s,r)), 3);
pibr(r,"Bs_PIB") = round(pibr(r,"Bs_C")
    + pibr(r,"Bs_G") + pibr(r,"Bs_I")
    + pibr(r,"Bs_X") - pibr(r,"Bs_M"), 3);
pibr(r,"Up_C") = round(vpm_.l(r), 3);
pibr(r,"Up_G") = round(pg.l(r)*vgm_.l(r)/pc.l(r), 3);
pibr(r,"Up_I") = round(pinv.l(r)*vinm_.l(r)/pc.l(r), 3);
pibr(r,"Up_X") = round((sum(i, px.l(i,r)*vxm_.l(i,r))
    +sum((i,s), py.l(i,r)*vxxm_.l(i,r,s)))/pc.l(r), 3);
pibr(r,"Up_M") = round((sum(i, pm.l(i,r)*vxmmd_.l(i,r))
    + sum((i,s), py.l(i,r)*vxxm_.l(i,s,r)))/pc.l(r), 3);
pibr(r,"Up_PIB") = round(pibr(r,"Up_C")
    + pibr(r,"Up_G") + pibr(r,"Up_I")
    + pibr(r,"Up_X") - pibr(r,"Up_M"), 3);
pibr("Bs: base data","Up_PIB") = eps;
pibr("Up: updated data","Up_PIB") = eps;
pibr("C: Private Consumption","Up_PIB")= eps;
pibr("G: Government Consumption","Up_PIB")= eps;
pibr("I: Investment","Up_PIB")= eps;
pibr("X: Exports","Up_PIB")= eps;
pibr("M: Imports","Up_PIB")= eps;
pibr("** Data in 2004 US$ bi","Up_PIB")= eps;

vom_rep(r,i,"Bs($bi)") = round(vomd0(i,r), 3);
vom_rep(r,i,"Up($bi)") = round(vomd_.l(i,r), 3);

```

vom_rep(r,i,"%ch")\$vomd0(i,r) = round((vomd_l(i,r)/vomd0(i,r) - 1)*100, 3);

fne_rep(r,i,"VP_ch") = (vomd_l(i,r)-vomd0(i,r));

fne_rep(r,"tot","VP_ch") = sum(i, (vomd_l(i,r)-vomd0(i,r)));

fne_rep(r,i,"VP%ch")\$vomd0(i,r) = (vomd_l(i,r)/vomd0(i,r) - 1)*100;

fne_rep(r,"tot","VP%ch") = (sum(i, vomd_l(i,r))/sum(i, vomd0(i,r)) - 1)*100;

*fne_rep(r,i,"VP_ch/fne")\$fne_gt(r,i) = (vomd_l(i,r)-vomd0(i,r))/fne_gt(r,i);

*fne_rep(r,"tot","VP_ch/fne")\$(sum(i, fne_gt(r,i))) =

* (sum(i, vomd_l(i,r))-sum(i,vomd0(i,r)))/sum(i,fne_gt(r,i));

ev(r,"ch_w_%") = round(100 * (C.L(r)-1),3);

ev(r,"ch_w_bi\$") = round(vpm(r) * (C.L(r)-1),3);

ev("bra","ch_w_bi\$") = sum(r, ev(r,"ch_w_bi\$"));

ev("bra","ch_w_%") = round(100* (ev("bra","ch_w_bi\$")/sum(r, vpm(r))),2);

ych(j,r) = round(100 * (d.l(j,r) - 1),3);

gch(r) = round(100 * (g.l(r) - 1),3);

ev(r,"ch_pib%") = chpib(r);

ev(r,"ch_Gov%") = gch(r);

pcch("r",r) = round(100*(pc.l(r)/pc.l(r)-1),3);

pcch_(r) = round(100*(pc.l(r)-1),3);

pcch("n",r) = pcch_(r);

psych("r",j,r) = round(100*(py.l(j,r)/pc.l(r)-1),3);

psych_(j,r) = round(100*(py.l(j,r)-1),3);

psych("n",j,r) = psych_(j,r);

pfch(f,"r",r) = round(100*((pf.l(f,r)/pc.l(r))-1),3);

pfch_(f,r) = round(100*(pf.l(f,r)-1),3);

pfch(f,"n",r) = pfch_(f,r);

```

pmch("r",i,r) = round(100*(pm.l(i,r)/pc.l(r)-1),3);
pmch_(i,r) = round(100*(pm.l(i,r)-1),3);
pmch("n",i,r) = pmch_(i,r);

```

```

finc(r,f,"$inc0") = evom(f,r);
finc(r,f,"$inc_n") = pf.l(f,r)*evom(f,r);
finc(r,f,"$inc_r") = pf.l(f,r)/pc.l(r)*evom(f,r);
finc(r,f,"Pf_n") = pf.l(f,r);
finc(r,f,"Pf_r") = pf.l(f,r)/pc.l(r);

```

```

parameter   redist_, iis_, iva_, ifm_;
redist_(r,"redist") = redist.l(r);
iis_(r,i,j,"redist") = iis.l(i,j,r);
iva_(r,f,j,"redist") = iva.l(f,j,r);
ifm_(r,j,"redist") = ifm.l(j,r);

```

```

option ev:3, ych:3, gch:3;
display ev, ych, gch;
display tpctexp, tpctimp, brexp, brimp, chpib;
display pcch, pcch_, pych, pych_, pfch, pfch_, pmch, pmch_;
display fine_gastos, redistf, red, redist_, iis_, iva_, ifm_, chpib_r, chpib_n, finc;

```

```
*$exit
```

```
*execute_unload "resultados.gdx" fine_gastos
```

```
*execute 'gdxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=fine_gastos rng=fine_gastos!a1'
```

```
*execute_unload "resultados.gdx" redistf
```

```
*execute 'gdxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=redistf rng=redistf!a1'
```

```
execute_unload "resultados.gdx" ev
```

```
execute 'gdxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=ev rng=ev!a1'
```

```
execute_unload "resultados.gdx" pibr  
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=pibr rng=pibr!a1'
```

```
execute_unload "resultados.gdx" ych  
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=ych rng=ych!a1'
```

```
execute_unload "resultados.gdx" chpib_r  
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=chpib_r rng=chpib!a1'
```

```
execute_unload "resultados.gdx" pych  
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=pych rng=pych!a1'
```

```
execute_unload "resultados.gdx" pmch  
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=pmch rng=pmch!a1'
```

```
execute_unload "resultados.gdx" pfch  
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=pfch rng=pfch!a1'
```

ANEXO A - A atividades/setores selecionados na MIP - Nordeste

Código	Setor/Atividade	Setores Agregados
01	Milho e Soja em grãos	Milho em grão Soja em grão
02	Cana-de-açúcar	Cana-de-açúcar
03	Fruticultura	Fruticultura
04	Extrativismo Vegetal e Outras Culturas	Arroz em casca Trigo em grão e outros cereais Outros produtos e serviços da lavoura Mandioca Fumo em folha Algodão herbáceo Café em grão Produtos da silvicultura Produtos da exploração florestal
05	Bovinos	Bovinos
06	Suínos e Aves	Suínos vivos Aves vivas Ovos de galinhas e outras aves
07	Pesca e Aquicultura	Pesca e Aquicultura
08	Outros pecuária	Outros pecuária Leite de vaca e outros animais
09	Indústria Extrativa	Petróleo e gás Natural Minério de ferro Carvão mineral Minerais metálicos não ferrosos Minerais não metálicos
10	Agroindústria	Abate e preparação de produtos de carne Carne de suíno fresca, refrigerada ou congelada Carne de aves fresca, refrigerada ou congelada Pescado industrializado Conservas de frutas, legumes e outros vegetais Óleo de soja bruto e tortas, bagaços e farelo de soja Outros óleos e gordura vegetal e animal exclusive milho Óleo de soja refinado Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado Produtos do laticínio e sorvetes Arroz beneficiado e produtos derivados Farinha de trigo e derivados Farinha de mandioca e outros Milho beneficiado Rações Produtos das usinas e do refino de açúcar Café torrado e moído Café solúvel Outros produtos alimentares Bebidas Produtos do fumo Beneficiamento de algodão e de outros têxtil e fiação
11	Indústria Química e Petroquímica	Gás liquefeito de petróleo Gasolina automotiva Gasoálcool Óleo combustível Óleo diesel

		<p>Outros produtos do refino de petróleo e coque</p> <p>Álcool</p> <p>Outros produtos químicos inorgânicos</p> <p>Aubos e fertilizantes</p> <p>Produtos químicos orgânicos</p> <p>Fabricação de resinas e elastômetros</p> <p>Produtos Farmacêuticos</p> <p>Defensivos agrícolas</p> <p>Perfumaria e cosméticos</p> <p>Tintas, vernizes, esmaltes e lacas</p> <p>Produtos e preparados químicos diversos</p> <p>Artigos de borracha</p> <p>Artigos de plástico</p> <p>Cimento</p>
12	Indústria de Transformação	<p>Tecelagem</p> <p>Fabricação outros produtos têxteis</p> <p>Artigos do vestuário e acessórios</p> <p>Preparação do couro e fabricação de artefatos – exclusive calçados</p> <p>Fabricação de calçados</p> <p>Produtos de madeira – exclusive móveis</p> <p>Celulose e outras pastas para fabricação de papel</p> <p>Papel e papelão, embalagens e artefatos</p> <p>Jornais, revistas, discos e outros produtos gravados</p>
13	Indústria Pesada	<p>Fabricação de vidro e de produtos do vidro</p> <p>Outros produtos de minerais não metálicos</p> <p>Gusa e ferro-ligas</p> <p>Semiacabados, laminados planos, longos e tubos de aço</p> <p>Produtos da metalurgia de metais não ferrosos</p> <p>Fundidos de aço</p> <p>Produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos</p> <p>Máquinas e implementos agrícolas</p> <p>Outras máquinas e equipamentos</p> <p>Eletrodomésticos</p> <p>Máquinas para escritório e equipamentos de informática</p> <p>Máquinas, aparelhos e materiais elétricos</p> <p>Material eletrônico e equipamentos de comunicações</p> <p>Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico</p> <p>Automóveis, camionetas e utilitários</p> <p>Caminhões e ônibus</p> <p>Peças e acessórios para veículos automotores</p> <p>Outros equipamentos de transporte</p> <p>Móveis de madeira</p> <p>Produtos diversos</p> <p>Sucatas recicladas</p>
14	Construção Civil	Construção
15	Produção e Distribuição de Eletricidade e Gás, Água, Esgoto e Limpeza Urbana	<p>Produção de energia elétrica</p> <p>Distribuição de energia elétrica</p> <p>Gás encanado</p> <p>Água, esgoto e serviço de limpeza urbana</p>
16	Comércio	<p>Comércio varejista</p> <p>Comércio atacadista</p>
17	Transporte, Armazenagem e Correios	<p>Transporte de carga</p> <p>Transporte de passageiro</p> <p>Correio</p>
18	Serviços de Informação	Serviços de Informação

19	Outros Serviços	Intermediação financeira e seguros Serviços imobiliários e aluguel Aluguel imputado Serviços de manutenção e reparação Alojamento Alimentação Serviços prestados às empresas Educação mercantil Saúde mercantil Serviços prestados às famílias Serviços associativos Serviços domésticos
20	Administração, Saúde e Educação Públicas e Seguridade Social	Educação pública Saúde pública Serviço público e seguridade social

Quadro 1 - A atividades/setores selecionados na MIP - Nordeste

Fonte: Elaboração própria, com dados da pesquisa