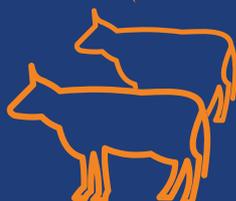
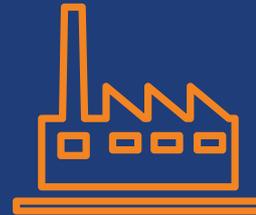


# REN Revista Econômica do Nordeste

Volume 48 | Nº 01 | Janeiro - Março de 2017



1



**REN** Revista  
Econômica  
do Nordeste



# REN Revista Econômica do Nordeste

## BANCO DO NORDESTE DO BRASIL

### Presidente:

Marcos da Costa Holanda

### Diretores:

Antônio Rezendo Neto Júnior | Cláudio Luiz Freire Lima | José Max Araújo Bezerra | Nicola Moreira Miccione | Perpétuo Socorro Cajazeiras | Romildo Carneiro Rolim

## ESCRITÓRIO TÉCNICO DE ESTUDOS ECONÔMICOS DO NORDESTE – ETENE

### Revista Econômica do Nordeste – REN

### Editor-Chefe:

Luiz Alberto Esteves

### Editores Científicos:

Airton Saboya Valente Junior  
Elizabeth Castelo Branco (Suplente)  
Jacqueline Nogueira Cambota  
Fernando Luiz Emerenciano Viana  
Francisco Diniz Bezerra  
Leonardo Dias Lima  
Liliane Cordeiro Barroso (Suplente)  
Luciano J. F. Ximenes  
Luiz Fernando Gonçalves Viana

### Editor Executivo:

Luciano J. F. Ximenes

### Jornalista Responsável:

Maurício Lima (MTB/CE 01165 JP)

### Comitê Editorial:

Airton Saboya Valente Junior  
Elizabeth Castelo Branco (Suplente)  
Francisco Diniz Bezerra  
Francisco José Araújo Bezerra  
Jacqueline Nogueira Cambota  
Leonardo Dias Lima  
Liliane Cordeiro Barroso (Suplente)  
Luciano J. F. Ximenes  
Tibério Rômulo Romão Bernardo  
Wellington Santos Damasceno

### Secretário Executivo:

Wellington Santos Damasceno

### Revisão Vernacular:

Hermano José Pinho

### Projeto Gráfico:

Gustavo Bezerra Carvalho

### Portal:

Leonardo Dias Lima

### Conselho Editorial

Aderbal Oliveira Damasceno (PPGDE/UFU)  
Antônio Corrêa de Lacerda (PEGGEP/PUC-SP)  
Antonio Henrique Pinheiro Silveira (FCE/UFBA)  
Carlos Roberto Azzoni (FEA/USP)  
Carmem Aparecida do Valle C. Feijó (UFF)  
Fábio Neves Perácio de Freitas (IE/UFRJ)  
Fabrício Carneiro Linhares (CAEN/UFC)  
Francisco José Araújo Bezerra (BNB)  
Francisco de Sousa Ramos (Decon/UFPE)  
Frederico Gonzaga Jayme Jr (Cedeplar/UFMG)  
Guilherme Mendes Resende (IPEA)  
Henrique Tomé da Costa Mata (FCE/UFBA)  
Joan Nogueira Tur (Universidade de Valência/IIDL)  
Joaquim Bento de S. Ferreira Filho (Esalq/USP)  
Joaquim José Martins Guilhoto (FEA/USP)  
José de Jesus de Sousa Lemos (DEA/UFC)  
José Luís da Silva Netto Jr (UFPB)  
Ladislau Dowbor (PPGA/PUC-SP)  
Marcel Bursztyn (CDS/UNB)  
Marta dos Reis Castilho (IE/UFRJ)  
Mauro Borges Lemos (CEDEPLAR/UFMG)  
Pery Francisco Assis Shikida (UNIOESTE)  
Pierre Salama (CEPN/UP13)  
Sérgio Luiz de Medeiros Rivero (PPGE/UFPA)  
Sérgio Schneider (UFRGS)  
Tomaz Ponce Dentinho (Universidade dos Açores/GDRS-APDR)

### Responsabilidade e reprodução:

Os artigos publicados na Revista Econômica do Nordeste – REN são de inteira responsabilidade de seus autores. Os conceitos neles emitidos não representam, necessariamente, pontos de vista do Banco do Nordeste do Brasil S.A. Permite-se a reprodução parcial ou total dos artigos da REN, desde que seja mencionada a fonte.

### Endereço para correspondência

ETENE, Av. Silas Munguba, 5.700, bloco A2 térreo, Passaré, CEP: 60.743-902, Fortaleza, Ceará, Brasil. Fone: (85) 3251.5544, 3299.5544, 3299.3034. ren@bnb.gov.br

### Indexação

Dare Database – Unesco (Paris, França), Public Affairs Information Service – PAIS (New York, EUA), Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades – Clase (Coyoacan, México), Portal de Periódicos CAPES.

**Depósito legal na Biblioteca Nacional conforme a Lei No 10.994  
de 14 de dezembro de 2004**

Revista Econômica do Nordeste, v. 48, n. 1, jan./mar., 2017 – Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2017.

v. 48: il.; 28 cm.

Trimestral

Primeiro título a partir de julho de 1969, sendo que, de julho de 1969 a janeiro de 1973, o título do periódico era Revista Econômica.

Sumários em português e inglês.

ISSN 0100-4956 (impressa)

ISSN 2357-9226 (eletrônica)

1. Economia – Desenvolvimento Regional – Brasil. I. Banco do Nordeste do Brasil, Fortaleza, CE.

CDD 330

## SUMÁRIO

---

### **SUMÁRIO REN**

#### **AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORDESTE (FNE): UMA ANÁLISE ESPACIAL POR TIPOLOGIA DA PNDR ENTRE 1999 E 2011**

Economic evaluation of Constitutional Financing Fund for the Northeast (FNE): A spatial analysis by  
typology for 1999-2011 period ..... 9

#### **IMPACTOS DA FERROVIA TRANSNORDESTINA NA EXPORTAÇÃO DE UVA DO VALE SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO**

Impacts of Transnordestina railroad in export of grape of the São Francisco Valley ..... 31

#### **ECONOMIC GROWTH IN BRAZIL: AN APPROACH ABOUT CAPITAL ACCUMULATION AND INSTITUTIONS**

Crescimento econômico no Brasil: Uma abordagem sobre a acumulação de capital e instituições.. 47

#### **A EVOLUÇÃO DA PAUTA EXPORTADORA DO BRASIL E DE MINAS GERAIS SOB A ABORDAGEM DA COMPLEXIDADE ENTRE 2000 E 2013**

The evolution of the export list of Brazil and Minas Gerais under the approach of complexity between  
2000 and 2013 ..... 63

#### **O PROCESSO DE DESINDUSTRIALIZAÇÃO NO CEARÁ: UMA ANÁLISE A PARTIR DO VALOR ADICIONADO E DO EMPREGO**

The deindustrialization process in Ceará: an analysis from value added and employment ..... 81

#### **DIMENSÕES E PADRÃO ESPACIAL DO DESENVOLVIMENTO NO BRASIL**

Dimensions and spatial pattern of the development in Brazil..... 97

#### **A PREVIDÊNCIA RURAL E SUA IMPORTÂNCIA PARA AS FAMÍLIAS POBRES NO NORDESTE: RESULTADOS DE UM ESTUDO DE CASO NO RIO GRANDE DO NORTE**

Social security and its importance for rural families poor in Northeast Region: Results of a case  
study in Rio Grande do Norte..... 115

#### **OS EFEITOS DA TAXA DE CÂMBIO E DOS PREÇOS DO PETRÓLEO NOS PREÇOS INTERNACIONAIS DAS *COMMODITIES* BRASILEIRAS**

The effects of the exchange rate and of oil prices on the international prices of brazilian  
*commodities* ..... 131

#### **UM PROJETO AUTÔNOMO DE COLONIZAÇÃO PARA O NORDESTE DO BRASIL (1859-1879)**

An autonomous project of colonization to the Northeast of Brazil..... 145

#### **ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS NA DINÂMICA GLOBAL CONTEMPORÂNEA**

Local productive arrangements in contemporary global dynamics..... 163



---

## EDITORIAL

---

Prezados leitores,

Esta edição é a de abertura do ano de 2017, a primeira do novo volume 48, sinaliza que a REN está prestes a completar 50 anos.

Esta aborda temas recorrentes nas atuais conjunturas econômica e política, como da necessidade de investimentos para retomada do crescimento econômico, da geração de emprego e de riquezas. Além disso, da discussão sobre o papel social, usando-se de redundância mesmo, da Previdência Social e, mais especificamente, da importância deste importante instrumento estatal para a população rural nordestina. Complementa-se com artigos do agronegócio, setor que tem sido fundamental para a economia do País, enquanto que o PIB nacional recuava 3,6%, o PIB do agronegócio teve alta acumulada de 4,48% em 2016. No trimestre desta edição, o IBGE também divulgou as contas regionais, em que se destacou também o crescimento do setor agropecuário em 13,4%, a Indústria (0,9%) e os Serviços (0,0%) apresentaram estabilidade. Em termos de valores correntes, no trimestre, a Agropecuária gerou cerca de R\$ 93 bilhões, a Indústria R\$ 291 bilhões e os Serviços R\$ 996 bilhões. Dentre outros assuntos ligados ao tema central da REN, o desenvolvimento regional, outros artigos discorrem sobre temas transversais da economia, não menos importantes.

Por fim, na abertura deste volume do ano de 2017, torcemos por melhoria do ambiente econômico e mitigação dos conflitos políticos para que o País possa gerar empregos e arrefecer o atual desequilíbrio social.

Boa leitura!

Dear readers,

This edition opens the year 2017, the first of volume 48, signaling that the Magazine will turn 50 soon.

Consistent with the challenges of the current economic and political environment, it addresses investment needs for resumption of economic growth, job creation and wealth. In addition, the discussion about the social role, using the same redundancy, Social Security and more specifically, the importance of this state instrument, especially for the rural Northeastern population. It complements with the agricultural sector, which has been fundamental for the country's economy, while the national GDP decreased by 3.6%, the GDP of the agricultural sector accumulated a high of 4.48% in 2016. In the quarter of this edition, IBGE also released the regional accounts, also highlighting the growth of the agricultural sector in 13.4%, while the Industry (0.9%) and Services (0.0%) sectors presented stability. In terms of current values, the agricultural sector generated around R \$ 93 billion, Industry R\$ 291 billion and Services sector R\$ 996 billion. Among other issues related to REN's central theme, regional development, this issue also addresses cross-cutting issues of economics, no less important.

Lastly, at the opening of this volume in 2017, we are striving to improve the economic environment and to mitigate political conflicts in the country, to generate jobs and to cool the current social imbalance that affects more than 10 million unemployed people.

Good reading!



# AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORDESTE (FNE): UMA ANÁLISE ESPACIAL POR TIPOLOGIA DA PNDR ENTRE 1999 E 2011

## Economic evaluation of Constitutional Financing Fund for the Northeast (FNE): A spatial analysis by tipology for 1999-2011 period

**Guilherme Mendes Resende**

PhD pela London School of Economics. Economista-chefe do Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE). guilherme.resende@ipea.gov.br

**Diego Firmino Costa da Silva**

Doutor em Economia pela Univeridade Federal de Pernambuco. Professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco. diegofirmino@gmail.com

**Luís Abel da Silva Filho**

Doutorando em Ciências Econômicas pelo Instituto de Economia da Univeridade Estadual de Campinas – Unicamp. Professor do Departamento de Economia da Universidade Regional do Cariri – URCA. abeleconomia@hotmail.com

**Resumo:** Este estudo teve como objetivo avaliar a relação entre o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) e o crescimento do PIB *per capita* entre 1999 a 2011 dos municípios e microrregiões em sua área de abrangência. Além da abordagem multiescalar, este trabalho traz para a literatura disponível três contribuições: (a) utilização de um período mais longo na análise; (b) a possibilidade de interação espacial entre as unidades geográficas; (c) e a consideração da heterogeneidade institucionalizada pela Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), através das tipologias definidas pela política. Os resultados das estimações dos modelos em painel de efeitos fixos mostraram que os recursos do FNE apresentaram, para algumas tipologias, impactos positivos sobre o crescimento do PIB *per capita* em nível municipal e microrregional. Os coeficientes significativos e positivos, na maioria das estimativas, para os municípios pertencentes às tipologias Dinâmica e Baixa Renda que são frequentes na região Nordeste, reforçam a evidência do papel exercido pelo FNE sobre a redução das desigualdades aos níveis macrorregional e intrarregional. Por fim, na averiguação da dependência espacial, constatou-se que esta deve ser levada em conta no estudo do impacto do referido fundo. As evidências apontam que o FNE apresenta relação positiva com o crescimento dos municípios vizinhos aos de tipologia Dinâmica.

**Palavras-chave:** Política regional; FNE; Disparidades regionais; Avaliação; Transbordamentos espaciais.

**Abstract:** This paper seeks to evaluate the relationship between the Constitutional Financing Funds for the Northeast (FNE) and GDP per capita growth on two spatial scales (municipalities and micro-regions) between 1999 and 2011. In addition to the multi-scalar approach, this work brings to the available literature three contributions: (a) the study of a longer period (1999-2011) compared to the previous literature; (b) the possibility of spatial interaction between the geographical units, which has the advantage of allowing the analysis of the direct and indirect effects (spillover effects); (c) and the consideration of heterogeneity institutionalized by the National Policy for Regional Development (PNDR) through the typology defined by this policy. The results of non-spatial panel fixed effects models showed that resources allocated to the Dynamic and Low-Income typologies have positive impact on GDP per capita growth for both spatial scales (municipal and micro-regional levels) in the Northeast, reinforcing the evidence of the role played by the FNE on reducing inequalities at macro-regional and intrarregional levels. Finally, when investigating the spatial dependence, it was found that this should be taken into account in the study of the effect of this fund.

**Keywords:** Regional policy; FNE; Regional disparities; Impact assessment; Spatial spillovers.

## 1 Introdução

O Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) está entre os fundos criados pela Constituição Federal de 1988 e regulamentados pela Lei nº 7.827/1989 e constituem-se como alguns dos principais instrumentos de financiamento voltado ao desenvolvimento regional e à redução das desigualdades no Brasil. Tais fundos visam o desenvolvimento econômico e social das regiões menos desenvolvidas por meio de empréstimos a taxas de juros subsidiadas, principalmente aos micro e pequenos agricultores e pequenas empresas industriais das referidas macrorregiões. Segundo a Lei nº 7.827, as fontes destes fundos são provenientes de 3% da arrecadação dos impostos sobre renda e proventos de qualquer natureza (IR) e sobre produtos industrializados (IPI), bem como dos retornos e resultados de suas aplicações. Esses recursos, destinados ao crescimento econômico e desenvolvimento regional, são gerenciados pelo Ministério da Integração Nacional (MI) e suas instituições vinculadas, sendo os financiamentos concedidos por meio dos Bancos administradores.

Desde 2003, a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) orienta as ações do Governo para a redução das desigualdades regionais e tem como um de seus principais instrumentos os fundos constitucionais de financiamento. Uma característica interessante da PNDR é que ela reconhece as desigualdades regionais em múltiplas escalas de intervenção e orienta políticas e programas que promovam o desenvolvimento territorial. Ou seja, a política utiliza uma abordagem sobre a desigualdade regional que leva em conta as múltiplas escalas em que a desigualdade se configura. Nesse sentido, os espaços sub-regionais são divididos em quatro situações típicas (tipologias), a partir do cruzamento de duas variáveis (rendimento domiciliar médio e crescimento do PIB *per capita*) uma estática e outra dinâmica, respectivamente. Diante dessa característica da política, as microrregiões são divididas em quatro grupos: 1 – Microrregiões de Alta Renda; 2 – Microrregiões Dinâmicas; 3 – Microrregiões Estagnadas; e 4 – Microrregiões de Baixa Renda. As prioridades para intervenção no território são direcionadas às microrregiões de Baixa Renda, Estagnadas e Dinâmicas.

Diante da importância em torno do tema da desigualdade regional, torna-se relevante investigar, não somente para quais áreas do país estão sendo destinados tais recursos, mas também avaliar e mensurar quais os impactos que a Política Nacional de Desenvolvimento Regional, através do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE), tem sobre o crescimento do PIB *per capita* na região em análise.

Especificamente, primeiro, busca-se analisar uma questão ainda não explorada na literatura, que é a existência de efeitos diferenciados dos fundos ao longo das quatro tipologias da PNDR. Ao se analisar efeitos diferenciados ao longo das diferentes tipologias, busca-se controlar para a heterogeneidade espacial (ERTUR; LE GALLO; BAUMONT, 2006; ERTUR; LE GALLO, 2008). O estudo por diferentes tipologias pode ajudar na melhor interpretação dos resultados obtidos em estudos anteriores quando se analisaram a macrorregiões como um todo. Sabe-se que, na presença de heterogeneidade espacial, os resultados podem variar ao longo do espaço. Assim, os resultados dos estudos anteriores (SILVA; RESENDE; SILVEIRA NETO, 2009; SOARES; SOUSA; PEREIRA NETO, 2009; RESENDE, 2014a) podem não estar evidenciando importantes diferenças entre as sub-regiões examinadas.

O segundo objetivo é a investigação acerca da existência de transbordamentos espaciais dos empréstimos, que podem afetar o crescimento econômico em regiões vizinhas. Neste sentido, a diversidade de ferramentas oriundas da econometria espacial pode trazer informações mais robustas que utilizam modelos em painel espacial, difundidos principalmente por Elhorst (2010; 2012a). No entanto, apesar de alguns estudos terem focado na questão da avaliação dos referidos fundos, como se discutirá adiante na seção de revisão da literatura, alguns têm apenas um caráter descritivo da aplicação dos fundos e são escassos, até o momento, os estudos que utilizam técnicas de econometria espacial para empreender uma avaliação de impacto. Desta forma, este trabalho visa, também, preencher essa lacuna na literatura.

Assim, objetiva-se responder as seguintes questões: (a) os impactos do Fundo Constitucional do Nordeste sobre o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* são diferentes ao se mensurar estes impactos, separadamente, ao logo

das quatro tipologias da PNDR?; (b) os fundos alocados em municípios (ou microrregiões) vizinhos afetam o crescimento do PIB *per capita* de determinado município (ou microrregião)? As respostas para essas duas questões são importantes não só no sentido de verificar a eficácia dos instrumentos da referida política, como também, para mensurar seus efeitos e repercussões sobre o território em questão, haja vista políticas que pretendem dinamizar certa área podem “transbordar” e afetar toda uma vizinhança.

Além desta introdução, a segunda seção traz uma revisão da literatura sobre avaliação do impacto do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE). A terceira seção apresenta uma descrição FNE entre os anos de 1995 e 2011. O método econométrico de avaliação de impacto e a descrição da base de dados são apresentados nas quarta e quinta seções, respectivamente. A sexta seção apresenta os resultados encontrados e a sétima, as conclusões.

## 2 Revisão da literatura sobre avaliações dos Fundos Constitucionais de Financiamento

A literatura acerca da avaliação de impacto de políticas públicas nacionais e internacionais é relativamente vasta por várias abordagens. Nesse sentido, limita-se, aqui, a revisar apenas os estudos que abordaram os Fundos Constitucionais de Financiamento.

Silva, Resende e Silveira Neto (2009) avaliam a eficácia dos empréstimos dos Fundos Constitucionais no período 2000-2003, a partir da utilização da base de dados da Relação Anual de Informações Sociais (Rais) e das estimativas de *propensity score* das firmas beneficiadas e das não beneficiadas com recursos desses fundos. Para avaliar o desempenho das firmas, os autores utilizam duas variáveis como referências: a taxa de variação do número de empregados e a taxa de variação do salário médio pago pelas firmas. Dessa forma, a partir das performances com respeito a essas duas variáveis e de acordo com a condição das firmas como beneficiadas ou não, os resultados obtidos apontam que, no caso do FNE, há um efeito positivo no que diz respeito ao crescimento do número de empregados. Uma das conclusões de Silva, Resende e Silveira Neto (2009), apesar de frisarem que não é decisiva devido ao conjunto de

informações limitado, é que o melhor desempenho do FNE talvez seja explicado pela melhor gerência na aplicação dos recursos e/ou pelo menor acesso a financiamentos alternativos das firmas não beneficiadas.

Soares, Sousa e Pereira Neto (2009) investigaram os impactos do FNE sobre o crescimento do emprego, da massa salarial e do salário médio das empresas formais beneficiadas no Nordeste entre 1999 e 2005. Através da utilização da base de dados da Rais e da metodologia de *matching* com *propensity score*, os resultados apontaram que os impactos no crescimento do emprego e da massa salarial são significantes e de alta magnitude, 33 e 40 pontos percentuais, respectivamente. Os autores avaliam os resultados de maneira otimista, na medida em que o incremento do emprego e da massa salarial são os principais mecanismos de crescimento sustentado das economias locais. Adicionalmente, os autores interpretam que o aumento das contratações foi realizado nos níveis salariais vigentes, diante da não verificação de um impacto significativo no salário médio.

Resende (2014a) mensurou os impactos micro e macroeconômicos dos empréstimos do FNE entre 2000 e 2006. O estudo procurou averiguar se o FNE criou empregos ou se aumentou a produtividade do trabalho ao nível da firma. Utilizando métodos de Primeira Diferença (*First Difference – FD*), os resultados sugerem que os empréstimos industriais do FNE apresentaram desempenho no estímulo do crescimento do emprego na região Nordeste, tanto no período 2000-2003 quanto entre 2000-2006. Ainda em nível micro, o autor encontrou resultados apontando que não há impacto dos empréstimos do FNE sob a produtividade das firmas. Em seguida, o autor investigou se os empréstimos do FNE impactaram sob as desigualdades regionais reduzindo as diferenças no PIB *per capita* a nível municipal. Novamente, utilizando um método *FD*, os resultados indicaram que não houve qualquer impacto positivo do FNE sob o crescimento do PIB *per capita* na região Nordeste para os mesmos períodos. A conclusão que o autor chegou é que os efeitos positivos verificados ao nível da firma sugerem que os empréstimos do FNE não conseguiram criar *backward-forward linkages* que produzissem efeitos positivos ao nível macro.

Resende (2014b) estudou os impactos do FNE sobre o crescimento do PIB *per capita* entre 2004

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

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

Por sua vez, Cravo, Resende e Carvalho (2014) utilizaram diferentes escalas espaciais (municípios e microrregiões) para analisar o impacto dos Fundos Constitucionais no crescimento do PIB *per capita* entre 2004 e 2010. Os resultados das estimativas de dados em painel sugerem que os fundos apresentaram algum impacto positivo sobre o crescimento do PIB *per capita* no nível municipal. No entanto, os resultados estimados por regressões de efeito fixo padrão não controlam a dependência espacial nem fornecem evidências sobre a magnitude dos transbordamentos espaciais decorrente dos Fundos Constitucionais. Assim, para investigar este ponto, Cravo, Resende e Carvalho (2014) utilizaram o estimador de econometria espacial para dados em painel sugerido por Elhorst (2010). Os resultados indicaram que diferentes modalidades – em termos setoriais – de FCO, FNO e FNE afetam o crescimento regional com magnitudes diferentes e as estimativas espaciais não indicaram, em geral, a existência de *spillovers* espaciais decorrentes diretamente dos fundos constitucionais.

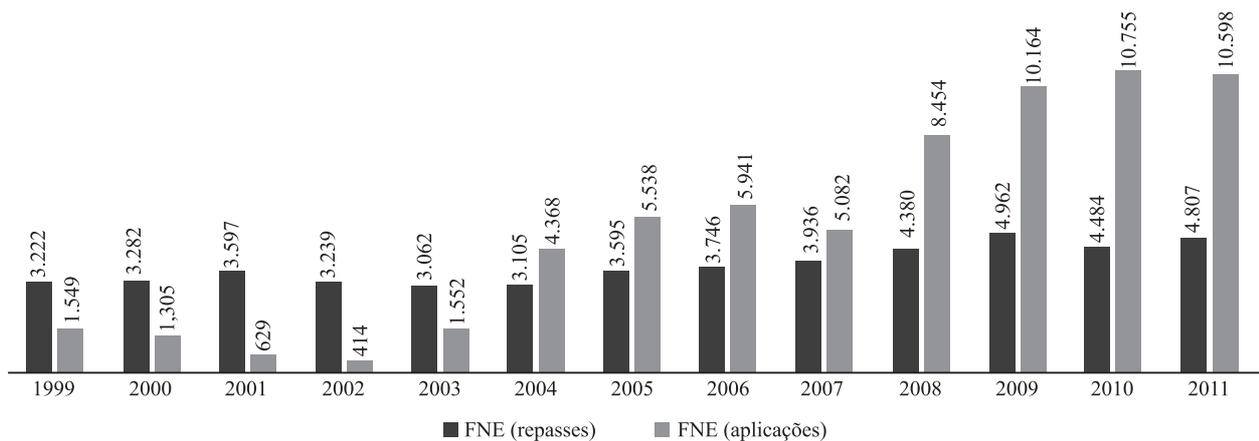
Ao finalizar essa revisão, uma primeira observação que se faz, é que analisar os impactos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nor-

deste parece ser um tema bastante relevante, a julgar pela recorrência em que ele se encontra na literatura disponível. Apesar dessa recorrência, a literatura ainda sofre de algumas deficiências em relação à avaliação dos impactos do Fundo. No aspecto metodológico, a maioria dos trabalhos não investiga a possibilidade de dependência espacial ou não se aprofunda nessa investigação. Como já foi evidenciado na introdução, esse tipo de investigação é importante ao mensurar os efeitos e repercussões dos Fundos sobre o território, haja vista políticas que pretendem dinamizar certa área podem “transbordar” e afetar toda uma vizinhança. Por último, e não menos importante, os trabalhos mais recentes não avaliam um período mais longo, por exemplo, nenhum trabalho apresentado nesta revisão estudou o período 1999-2011, como se almeja fazer aqui.

### 3 Descrição do FNE entre 1999 e 2011

Como citado na introdução, o repasse aos fundos está relacionado aos 3% da arrecadação do Imposto de Renda (IR) e do Imposto sob Produto Industrializado (IPI), além do retorno de juros e do montante emprestado pelas instituições financeiras responsáveis pelo repasse. Dos repasses feitos para os fundos, 60% têm como destino compor o montante do FNE. Além disso, desse montante repassado ao FNE, 50% é destinado ao financiamento das atividades econômicas no semiárido nordestino. Nesse sentido, a proposta de financiamento das atividades econômicas em uma das regiões menos desenvolvidas do país se torna possível, do ponto de vista da distribuição dos recursos, a partir da geração das receitas advindas das fontes especificadas. A título de ilustração, o Gráfico 1, a seguir, mostra os totais anuais de recursos repassados pelo Tesouro Nacional ao FNE e as aplicações totais realizadas pelo banco operador entre 1999 e 2011. É possível observar um aumento expressivo nas aplicações anuais realizadas por meio dos empréstimos às empresas, visto que os fundos constitucionais a cada ano tendem a crescer devido ao retorno dos recursos emprestados.

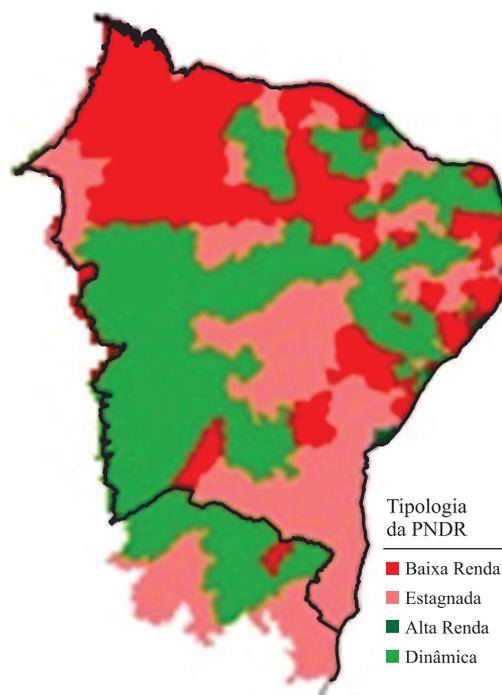
Gráfico 1 – Repasses anuais do Tesouro Nacional vs Aplicações anuais dos recursos (R\$ em milhões, preços constantes de 2010)



Fonte: elaborado pelos autores com base nas informações do MI.

Uma característica da PNDR é que ela utiliza denominações tipológicas para classificar o território brasileiro a partir do cruzamento de duas variáveis: rendimento domiciliar médio e crescimento do PIB per capita. Utilizando as microrregiões brasileiras, foram cunhadas quatro tipologias: (a) Microrregiões de Alta Renda; (b) Microrregiões Dinâmicas; (c) Microrregiões Estagnadas; e (d) Microrregiões de Baixa Renda. A Figura 1, a seguir, mostra o mapa da região Nordeste, foco desse estudo, com as respectivas tipologias em nível microrregional.

Figura 1 – Tipologias da PNDR



Fonte: elaborada pelos autores.

Em relação aos valores absolutos do FNE, conforme pode ser observado na Tabela 1, a partir do ano de 1999 (ano inicial da análise) registraram-se valores significativos dos fundos em empréstimos para as empresas na região de atuação. O valor financiado no ano foi de R\$ 1,7 bilhão pelo FNE. Em 2011, último ano em observação, o valor passou a ser R\$ 10,6 bilhões, um expressivo crescimento de 584,4%. Com isso, pode-se observar que as aplicações têm se elevado ao longo dos anos.

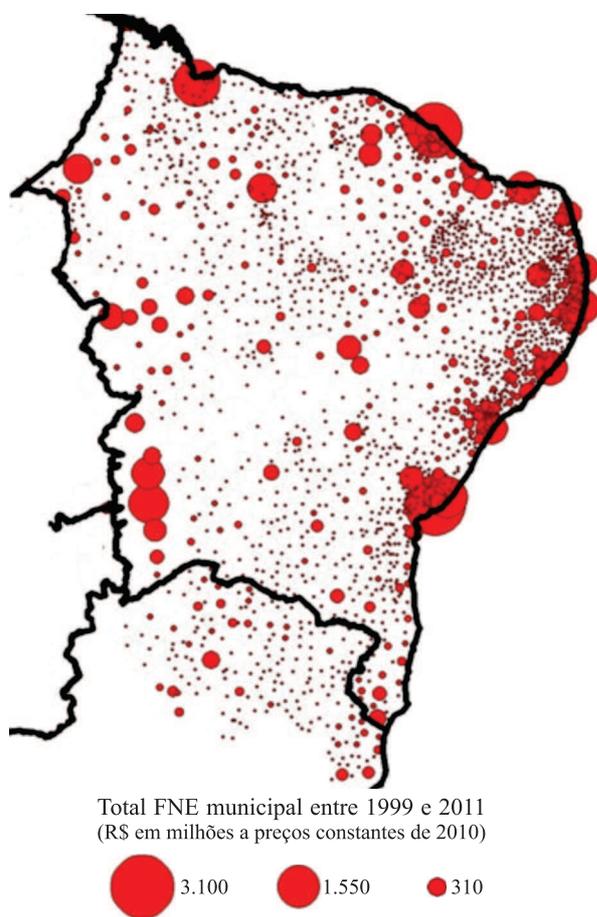
Tabela 1 – Valores absolutos e variação de recursos contratados a preços constantes pelo FNE, nos anos de 1999 a 2011

Ano	Valores a Preços Constantes de 2010 (R\$ em milhões)	
	FNE	P.C. VAR%
1999	1.733,0	-33,37
2000	1.304,51	-15,76
2001	628,97	-51,79
2002	414,35	-34,12
2003	1.551,89	274,54
2004	4.367,69	181,44
2005	5.538,35	26,80
2006	5.941,24	7,27
2007	5.082,21	-14,46
2008	8.453,86	66,34
2009	10.164,44	20,23
2010	10.755,16	5,81
2011	10.598,23	-1,46
Total	66.349,53	-

Fonte: elaborada pelos autores.

A Figura 2 explicita a distribuição em nível municipal dos recursos somados entre 1999 e 2011 do FNE.

Figura 2 – Distribuição espacial dos recursos do FNE no nível municipal entre 1999 e 2011



Fonte: elaborada pelos autores.

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

Tabela 2 – Valores contratados entre 1999 e 2011 pelo FNE segundo a tipologia da PNDR

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

Fonte: elaborada pelos autores.

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

A Tabela 4 traz informações quanto à participação relativa de cada uma das tipologias em análise. No primeiro ano em observação, as microrregiões da tipologia de Alta Renda registraram a menor participação relativa no valor contratado pelo FNE, 12,3% do total aplicado entre as microrregiões. No mesmo ano, a tipologia de Baixa Renda foi contemplada com o maior percentual entre as tipologias em apreço (29,5%). Porém, há de se considerar variações acentuadas entre os anos e entre as referidas tipologias. Ainda observando a Tabela 4, observa-se que as microrregiões Estag-

nadas e Dinâmicas foram contempladas com as maiores participações percentuais ao longo dos anos, sendo as menores participações conferidas às microrregiões de Baixa Renda.

Tabela 3 – Participação relativa dos valores contratados entre 1999 e 2011 pelo FNE segundo a tipologia da PNDR (em %)

Valor Contratado Preços Constantes de 2010					
TIPOLOGIA - PNDR					
ANO	Alta Renda	Dinâmica	Baixa Renda	Estagnada	Total
1999	12,3	29,5	29,5	28,7	100,0
2000	23,5	33,6	14,6	28,3	100,0
2001	44,0	22,7	13,6	19,7	100,0
2002	13,5	35,2	21,2	30,1	100,0
2003	32,5	27,4	12,3	27,8	100,0
2004	28,4	30,0	16,3	25,3	100,0
2005	14,8	26,7	15,5	43,0	100,0
2006	23,1	23,8	17,2	35,8	100,0
2007	25,3	25,5	17,7	31,5	100,0
2008	24,6	27,4	13,9	34,2	100,0
2009	25,1	25,8	13,4	35,6	100,0
2010	22,8	34,3	11,4	31,5	100,0
2011	22,2	30,1	13,8	33,9	100,0
<b>Média</b>	<b>23,3</b>	<b>28,5</b>	<b>14,7</b>	<b>33,5</b>	<b>100,0</b>

Fonte: elaborada pelos autores.

## 4 Método de avaliação de impacto FNE

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

escala geográfica e a sistematização dos diferentes resultados para as diferentes escalas geográficas é muito importante para a definição e avaliação de políticas regionais.

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

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

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

Na equação (2), adicionam-se algumas variáveis de controle ( $X_{i,t,s}$ ) que tendem a afetar a variável de interesse  $(\ln Y_{i,t+n,s} - \ln Y_{i,t,s})/n$ , tanto direta quanto indiretamente, motivando a participação no  $FNE_{i,t,s}$ . No caso deste estudo, a suposição é que existam diferenças entre as localidades em termos das suas características observáveis. Por esta razão, é necessário incluir explicitamente as variáveis ( $X_{i,t,s}$ ) que são importantes para a determinação de  $(\ln Y_{i,t+n,s} - \ln Y_{i,t,s})/n$  e da participação ( $FNE_{i,t,s}$ ). Com o objetivo de conhecer como o FNE se comporta para cada uma das quatro tipologias da PNDR, variáveis de interação serão utilizadas na estimação da equação (2), a seguir. Estas

variáveis são formadas a partir da multiplicação das *dummies* de tipologia da PNDR na qual cada localidade está classificada (Alta Renda:  $ALTA_{i,t,s}$ , Dinâmica:  $DIN_{i,t,s}$ , Baixa Renda:  $BR_{i,t,s}$ , Estagnada:  $ESTAG_{i,t,s}$ ) com as variáveis representando o montante dos empréstimos do FNE no início do período como proporção do PIB da unidade observada.

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

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

Ademais, deve-se notar que as estimativas de impacto podem ser viesadas se a equação (2) não incluir todas as variáveis que são importantes na determinação da participação ( $FNE_{i,t,s}$ ) e que também afetem a variável dependente. As estimações de modelos com dados em painel com efeitos fixos levam em consideração estas variáveis não observáveis, porém fixas ao longo do tempo, o que ameniza este problema. Os efeitos fixos podem ser da unidade espacial (município ou microrregião),  $\alpha_i$ , ou do tempo,  $\mu_t$ .

A principal utilidade do emprego da abordagem de dados em painel encontra-se na sua capacidade em tratar o problema do viés de variável omitida, frequentemente detectado nas regressões *cross-section*. Com a utilização de modelos com dados em painel é possível controlar as variáveis omitidas que são constantes ao longo do tempo, sob a forma de efeitos individuais. No entanto, os modelos de dados em painel não estão isentos de problemas, que incluem o viés de amostra pequena e aqueles relacionados à curta frequência com que os dados são utilizados (ISLAM, 2003). Além disso, como explicitado na introdução, políticas que pretendem dinamizar uma certa área podem “transbordar” e afetar sua vizinhança. Portanto, a especificação em dados de painel espacial com efeitos fixos será também um método aplicado à

estimação dos impactos dos Fundos Constitucionais de Financiamento sobre o crescimento do PIB *per capita*.

#### 4.1 Modelos Espaciais com Dados em Painel

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

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

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

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

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

em que,  $WY$  denota a matriz dos efeitos de interação endógenos entre a variável dependente,  $1_N$  é um vetor  $N \times 1$  de 1 associados aos parâmetros de termos constantes  $\alpha$ ,  $WX$  a matriz dos efeitos de interação exógenos entre as variáveis independentes e  $Wu$  a matriz dos efeitos de interação entre os termos de erro.  $\rho$  é o coeficiente espacial autorre-

gressivo,  $\lambda$  é o coeficiente de autocorrelação espacial,  $\beta$  e  $\phi$  representam um vetor  $K \times 1$  de parâmetros fixos desconhecidos. Sendo  $W$  uma matriz de pesos ( $N \times N$ ) descrevendo a distribuição espacial das unidades espaciais e sendo  $w_{ij}$  o elemento  $(i, j)$  de  $W_{ij}$ . Assume-se que esta matriz é composta de constantes conhecidas, que os elementos da diagonal principal são iguais a zero e que a característica da matriz,  $\omega$ , é conhecida. No caso deste estudo, serão utilizadas matrizes de vizinhanças binárias nas quais os elementos  $w_{ij} = 1$  caso o município (ou microrregião)  $i$  tenha fronteira com o município  $j$ ,  $w_{ij} = 0$  caso contrário.

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

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

$$Y_t = \rho WY_t + \alpha_N + X_t\beta + WX_t\phi + \mu + \zeta_{tN} + u_t \quad (4a)$$

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

onde,  $\mu = (\mu_p, \dots, \mu_N)$ .

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

### Comparação de modelos

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

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

### Efeitos diretos e indiretos

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

De acordo com LeSage e Pace (2009), uma interpretação da derivada parcial do impacto das mudanças de uma variável representa uma base mais válida para testar a hipótese se há ou não *spillovers* espaciais. O efeito direto surge a partir do efeito da variável independente sobre a dependente do próprio indivíduo, e efeito indireto é o impacto desta mesma variável independente do vizinho, afetando a variável dependente do indivíduo. A matriz de

derivadas parciais de  $Y$  em relação a  $k$ -ésima variável no curto prazo é dada por:

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

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

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

## 5 Descrição da base de dados

Esta seção apresenta a descrição das bases de dados utilizadas neste estudo, bem como as duas escalas geográficas usadas nas avaliações de impacto dos Fundos Constitucionais de Financiamento. A análise compreende o período de 1999 a 2011, abrangendo 1982 municípios sobre cobertura do Fundo Constitucional do Nordeste (FNE) que abrange ainda, além dos municípios nordestinos, municípios ao norte do estado de Minas Gerais e Espírito Santo.<sup>1</sup>

O presente estudo abrange dois recortes ou escalas geográficas: municípios e microrregiões. A Figura 3, a seguir, apresenta as duas escalas geográficas referentes à abrangência do FNE, bem

como algumas informações estatísticas básicas referentes à sua área. Os dados foram coletados a partir do nível municipal, que é a unidade geográfica mais desagregada utilizada no presente estudo e, em seguida, foram agrupados para formar a outra escala (microrregiões).

O estudo dos impactos dos FNE na sua respectiva área de atuação emprega dados municipais das Contas Regionais do Brasil (IBGE, 2012), da base de dados macroeconômicos do Ipea (Ipeadata), da Relação Anual de Informações Sociais (Rais) e do Ministério da Integração (MI). Todos os valores das variáveis monetárias estão expressos a preços constantes de 2010 (em reais).

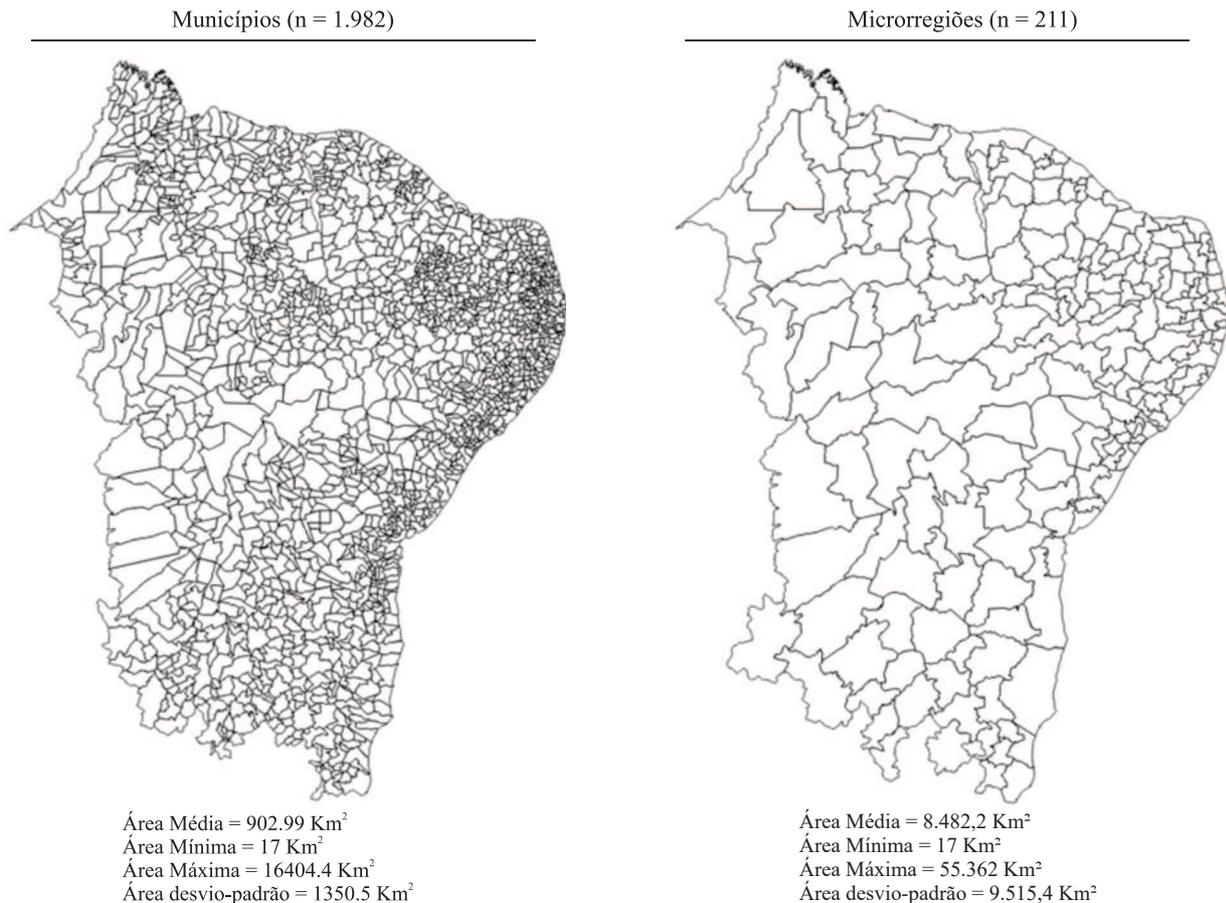
A variável dependente é a taxa de crescimento médio anual do PIB *per capita* dos municípios ou microrregiões entre os anos de 1999 e 2011. Para as análises com dados em painel e painel espacial utilizou-se o crescimento médio anual do PIB *per capita* em três subperíodos<sup>2</sup>: 1999-2003, 2003-2007 e 2007-2011. O PIB dos municípios brasileiros é calculado anualmente pelo IBGE desde 1999. O IBGE também foi fonte de informação da população residente total em nível municipal, utilizada para o cálculo do PIB *per capita*. Em sequência, estes dados foram agregados para as escalas geográficas microrregional. O mesmo procedimento foi executado para as outras variáveis descritas a seguir.

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

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

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

Figura 3 – Escalas geográficas para a avaliação do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste



Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados do IBGE (2012).

Nota: Dados de área do ano 2000. Obs.: n significa número de unidades geográficas.

## 6 Resultados

Esta seção é dedicada aos resultados da avaliação dos impactos dos empréstimos do FNE sobre o crescimento econômico em diferentes escalas regionais (municípios e microrregiões) entre 1999 e 2011. Em relação ao uso de diferentes escalas geográficas, resalta-se que na literatura empírica recente existe um ressurgimento da discussão sobre problemas de agregação dos dados (Maup) e a importância de escalas geográficas no estudo de temas relacionados à geografia econômica e ao crescimento econômico (YAMAMOTO, 2008; ÁVILA; MONASTÉRIO, 2008; BRIANT; COMBES; LAFOURCADE, 2010; MENON, 2012; RESENDE, 2011; RESENDE; CARVALHO; SAKOWSKI, 2016; RESENDE; CRAVO, 2014).

Ademais, esta abordagem na avaliação de políticas regionais torna-se ainda mais relevante tendo em vista o debate acerca da existência (ou não) de uma escala regional adequada para se analisar, implementar e avaliar tais políticas (CHESHIRE; HAY, 1989). Resende (2012) foi o primeiro estudo na literatura

a investigar, em múltiplas escalas espaciais, os impactos dos empréstimos concedidos pelo FNE entre 2000 e 2003. Um avanço do presente estudo é a avaliação por tipologia, além da utilização da abordagem de econometria espacial discutida anteriormente. A seguir, examinam-se os resultados destes impactos no período mais extenso (1999-2011).

### 6.1 Resultados da avaliação de impacto do FNE por tipologia

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

### 6.1.1. Escala Municipal

Na Tabela 4, a seguir, são apresentados os resultados das avaliações do FNE a nível municipal, utilizando-se regressão em painel padrão (sem considerar a possibilidade de interações espaciais). Inicialmente, na coluna (1) está apresentado o resultado da estimação, considerando-se o efeito fixo das unidades espaciais (municípios) e a coluna (2) apresenta os resultados da estimação, considerando os efeitos fixos de espaço e de tempo. As estimações em painel de efeitos fixos (de espaço e de tempo) tendem a minimizar os problemas de variáveis omitidas, o que permite analisar com maior confiança e robustez os efeitos do FNE sobre o crescimento econômico dos municípios. Como é possível observar na coluna (1), quando não levado em consideração o efeito do tempo sobre as variáveis, os coeficientes das variáveis de interação da tipologia e a proporção do FNE em relação ao PIB apresentam efeitos positivos e estatisticamente significantes sobre o crescimento anual do PIB municipal. Quando, além dos efeitos fixos das unidades espaciais, são considerados os efeitos fixos do tempo, observa-se uma redução da magnitude desses coeficientes. Especificamente, o efeito é de um crescimento de 0,85% no PIB para os municípios pertencentes à tipologia Alta Renda quando houver um aumento de 1 ponto percentual na proporção do FNE/PIB desses municípios. Se não o efeito do tempo não for considerado, esse impacto é superestimado para 0,99%. Esta superestimação é mais grave para os municípios de Baixa Renda, com uma diferença de mais de 50% no coeficiente da relação FNE/PIB, e para os municípios Estagnados, com coeficientes estatisticamente insignificantes quando a variável tempo é levada em conta.

Ainda observando a coluna (2), os municípios de Alta Renda apresentaram esse efeito da relação FNE/PIB mais forte que os municípios das demais tipologias, cerca de 4 vezes maior em relação aos municípios de Baixa Renda e, aproximadamente, 7 vezes maior em relação aos municípios Dinâmicos. De acordo com as diretrizes da Política Na-

cional de Desenvolvimento Regional (MI, 2012), as regiões de Alta Renda não são prioritárias para a PNDR, apesar disso as áreas de Alta Renda constituem um papel importante para o desenvolvimento de ações estratégicas de cunho macrorregional. Diante disso, apesar do FNE estar relacionado a um crescimento relativo mais forte nas áreas consideradas de Alta Renda, esse resultado pode ser uma evidência de que a PNDR vem desempenhando, de certa forma, um papel de redutor das desigualdades ao nível macrorregional, onde a região Nordeste é historicamente menos favorecida. Ademais, os coeficientes positivos para os municípios pertencentes às tipologias Dinâmicas e Baixa Renda, ambas frequentes na região Nordeste, também reforça a evidência do papel exercido pelo FNE sobre a redução das desigualdades aos níveis macrorregional e intrarregional.

Seguindo na análise dos resultados apresentados na Tabela 4, nas colunas (3) e (4) são realizadas análises semelhantes às colunas (1) e (2), entretanto, agora como variável independente tem-se a proporção do FNE acumulado por dois anos sobre o PIB do período base. O que se observa é que, exceto para os municípios Dinâmicos, há uma mudança no comportamento dos coeficientes entre as colunas (2) e (4). A princípio, pode-se chegar à conclusão que o maior volume de recursos do FNE pode levar a um efeito estatisticamente significativo para os municípios considerados da tipologia Estagnados. Nesse tocante, as áreas consideradas estagnadas pela PNDR são caracterizadas pelo histórico de dinamismo em períodos passados e possuem, em muitos casos, estrutura socioeconômica e capital social consideráveis. Dessa forma, esse resultado traz indicações de que a continuidade do volume de empréstimos ao longo dos anos pode desempenhar um papel importante para que economias com estruturas mais complexas retornem a uma trajetória mais dinâmica, essa mesma indicação não pode ser observada para os municípios de Baixa Renda, já que o coeficiente não se apresenta para esta tipologia como estatisticamente significativo na coluna (4).

Tabela 4 – Resultado dos impactos do FNE sobre o crescimento médio anual do PIB per capita no nível municipal (método painel de efeitos fixos)

Método de estimação	Variável dependente = Taxa de crescimento anual média do PIB <i>per capita</i>				
	Painel efeitos fixos (1)	Painel efeitos fixos (2)	Método de estimação	Painel efeitos fixos (3)	Painel efeitos fixos (4)
Alta Renda_Proporção do FNE início do período (1º ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.9982** (0.0157)	0.8501** (0.0208)	Alta Renda_Proporção do FNE início do período (1º + 2º ano) em relação ao PIB do início de cada período	-0.0122 (0.5977)	-0.0380* (0.0665)
Dinâmica_Proporção do FNE início do período (1º ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.1407*** (0.0006)	0.1225*** (0.0010)	Dinâmica_Proporção do FNE início do período (1º + 2º ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.1282*** (0.0000)	0.1066*** (0.0000)
Baixa Renda_Proporção do FNE início do período (1º ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.4528*** (0.0000)	0.2129*** (0.001)	Baixa Renda_Proporção do FNE início do período (1º + 2º ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.0934*** (0.0002)	0.0273 (0.2259)
Estagnada_Proporção do FNE início do período (1º ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.1508** (0.0411)	-0.0191 (0.7733)	Estagnada_Proporção do FNE início do período (1º + 2º ano) em relação ao PIB do início de cada período	0.1322*** (0.0000)	0.0639*** (0.0099)
Ln (PIB per capita no início de cada período)	-0.1693*** (0.0000)	-0.2944*** (0.0000)	Ln (PIB per capita no início de cada período)	-0.1681*** (0.0000)	-0.2936*** (0.0000)
Ln (anos médios de escolaridade no início de cada período, Rais)	0.0670*** (0.0000)	-0.0103** (0.0138)	Ln (anos médios de escolaridade no início de cada período, Rais)	0.0653*** (0.0000)	-0.01090*** (0.0091)
Ln (densidade populacional no início de cada período)	0.0926*** (0.0000)	-0.1280*** (0.0000)	Ln (densidade populacional no início de cada período)	0.0886*** (0.0000)	-0.1280*** (0.0000)
Efeitos fixos	sim	sim	Efeitos fixos	sim	sim
Dummy de tempo	não	sim	Dummy de tempo	não	sim
Número de observações (municípios)	5946	5946		5946	5946
R2 ajustado	0.1739	0.3368		0.1779	0.3403

Fonte: elaborada pelos autores.

Notas: \*Significância em 10%. \*\* Significância em 5%. \*\*\*Significância em 1%. P-valor entre parênteses.

Na coluna (1) está apresentado o resultado da estimação, considerando-se o efeito fixo das unidades espaciais (municípios) e a coluna (2) apresenta os resultados da estimação, considerando os efeitos fixos de espaço e de tempo. Nas colunas (3) e (4) são realizadas análises semelhantes às colunas (1) e (2), entretanto, agora como variável independente temos a proporção do FNE acumulado por dois anos sobre o PIB do período base.

A análise de uma política pública de cunho regional é importante, não só no sentido de verificar a eficácia da política, mas também como uma possibilidade de mensurar seus efeitos e repercussões sobre o território, haja vista políticas que pretendem dinamizar certa área pode “transbordar” e afetar toda vizinhança. Neste sentido, a diversidade de ferramentas disponíveis nos últimos anos no âmbito da econometria espacial permite averiguação mais

acurada do cenário econômico que envolve os Fundos Constitucionais de Financiamento. O restante desta subseção trata da possibilidade de interações espaciais nas variáveis estudadas até aqui.

Como foi explicado na quarta seção, a escolha do modelo espacial que mais se adequa aos dados é baseada no procedimento sugerido por Elhorst (2010). Recapitulando, começa-se de um modelo sem qualquer interação espacial e testes baseados no multiplicador de Lagrange (LM e *robust* LM), se o modelo não espacial é rejeitado, estima-se o modelo SDM (*Spatial Durbin Model*), que inclui defasagem espacial tanto na variável dependente quanto nas independentes, e utilizar um teste de máxima verossimilhança ou de Wald para avaliar se o modelo SDM pode ser simplificado para o SAR ou se pode ser simplificado para o SEM. Se ambas as hipóteses são rejeitadas, então o modelo

SDM descreve melhor os dados. Se qualquer uma dessas hipóteses não pode ser rejeitada, então SAR ou SEM, respectivamente descreve melhor os dados, dado que o teste LM robusto também aponta para o mesmo modelo.

Seguindo este procedimento – como no modelo da coluna (4) da tabela anterior no qual a nossa principal variável explanatória inclui o FNE acumulado por dois anos sobre o PIB do período base – o modelo espacial escolhido foi o SDM, no qual os resultados da estimação estão presentes na Tabela A.1, em anexo. Entretanto, como já está explicitado na quarta seção, diferentemente dos modelos não espaciais, a estimação dos coeficientes em um modelo espacial não representa o efeito marginal das mudanças nas variáveis exploratórias sobre a variável dependente. Diante disso, foram estimados os efeitos diretos, o efeito das variáveis independentes sobre a dependente da própria localidade, e os efeitos indiretos que representam o impacto das variáveis independentes dos vizinhos,

afetando a variável dependente da localidade. Adicionalmente, tem-se o efeito total que representa a soma dos efeitos diretos e indiretos e tem como finalidade ser um comparativo entre o modelo espacial e o não espacial.

A estimação dos efeitos diretos, indiretos e totais das variáveis explanatórias sobre o crescimento do PIB dos municípios está resumido na Tabela 5, a seguir. Como é possível observar, o efeito direto da proporção FNE/PIB para os municípios de Alta Renda apresenta sinal negativo e significativo a 10%. O resultado, apesar da baixa significância estatística, pode ser uma evidência de que, de certa forma, o FNE acumulado nesses municípios intensifique o processo de convergência de renda. O efeito indireto da relação FNE/PIB para os municípios de Alta Renda apresentou-se como negativo, porém estatisticamente não significativo. Diferentemente, para os municípios Dinâmicos, a relação FNE/PIB apresenta efeitos diretos e indiretos positivos e estatisticamente significantes.

Tabela 5 – Resultado dos impactos do FNE sobre o crescimento médio anual do PIB *per capita* no nível municipal (modelo espacial, efeitos diretos e indiretos)

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

Fonte: elaborada pelos autores.

Especificamente, nos municípios Dinâmicos um aumento de 1 ponto percentual na proporção FNE/PIB está relacionado a um aumento de 0,07% no crescimento do PIB desses municípios e um aumento de 0,32% nos municípios vizinhos aos dinâmicos. Ou seja, os investimentos realizados nesses municípios de alguma forma acaba beneficiando mais o crescimento dos seus vizinhos (efeito indireto) do que o seu próprio crescimento (efeito direto), esse tipo de comportamento associado aos Fundos Constitucionais de Financiamento até então não estavam presentes na literatura disponível e que certamente deve ser estudado em trabalhos

futuros com mais profundidade, principalmente no que se refere aos possíveis canais pelos quais este efeito ocorre<sup>3</sup>. Além disso, este resultado traz uma importante evidência de que o FNE nesses municípios, igualmente, está contribuindo não só para o seu crescimento, mas também dos municípios vizinhos, ambos efeitos corroboram papel da política como redutor da desigualdade econômica na região. Seguindo a análise, apesar do efeito direto da relação FNE/PIB não ser significativo estatisticamente para os municípios de Baixa Renda, o seu efeito indireto é positivo e significativo a 10%.

3 Ver por exemplo Lall e Shalizi (2003).

Neste caso, um aumento em 1 ponto percentual dessa variável está relacionado a um aumento de 0,17% sobre o crescimento do PIB anual *per capita* dos vizinhos. Para os municípios Estagnados, o efeito direto da relação FNE/PIB foi estatisticamente significativa e os resultados mostram que essa relação não surte efeito sobre o crescimento dos vizinhos desses municípios.

### 6.1.2. Escala microrregional

Nesta subseção são analisados os resultados dos impactos econômicos do FNE, utilizando a escala

Tabela 6 – Resultado dos impactos do FNE sobre o crescimento médio anual do PIB *per capita* no nível microrregional (método painel de efeitos fixos)

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

Fonte: elaborada pelos autores.

Notas: \*Significância em 10%. \*\* Significância em 5%. \*\*\*Significância em 1%. P-valor entre parênteses.

Como é possível observar na coluna (2) da Tabela 6, quando, além dos efeitos fixos das unidades espaciais, são considerados os efeitos fixos do tempo, observa-se que as variáveis, representando a proporção dos fundos sobre o PIB das microrregiões da tipologia de Alta Renda e de Baixa Renda, apresentaram coeficientes positivos e estatisticamente significantes. De fato, os resultados são qualitativamente semelhantes aos obtidos para o

microrregional. Foram estimadas as mesmas regressões constantes das Tabelas 4 e 5, entretanto, os dados foram agregados para o nível das microrregiões. Na Tabela 6, a coluna (1) está apresentado o resultado da estimação, considerando-se os efeitos fixos das unidades espaciais (microrregiões); a coluna (2) apresenta os resultados da estimação considerando os efeitos fixos de espaço e de tempo; e nas colunas (3) e (4) são realizadas análises semelhantes às colunas (1) e (2), entretanto, agora como variável dependente temos a proporção do FNE acumulado por dois anos sobre o PIB do período base.

nível municipal, exceto pelo fato da variável referente ao percentual dos fundos das regiões Dinâmicas não terem apresentado coeficiente estatisticamente significativo. Quantitativamente, observa-se coeficientes maiores para o nível microrregional o que pode ser uma evidência, por exemplo, de alguma forma de interação espacial ou dos *linkages* dentro das microrregiões ampliando o efeito que o FNE desempenha sobre as unidades observadas. Especificamente, o efeito é de

crescimento de 0,95% no PIB para as microrregiões pertencentes à tipologia Alta Renda quando houver um aumento de 1 ponto percentual na proporção do FNE/PIB destes municípios e de 0,85% para as microrregiões de Baixa Renda.

A coluna (4) da Tabela 6 apresenta os resultados das estimações quando se utiliza como variável dependente a proporção do FNE acumulado por dois anos sobre o PIB do período base. A variável de interesse apresenta coeficiente positivo e estatisticamente significativa quando a microrregião faz parte da tipologia Dinâmica e da tipologia Baixa Renda. A princípio, pode-se chegar à conclusão que o maior volume de recursos do FNE pode levar a um efeito positivo sobre o crescimento do PIB *per capita* das microrregiões destas tipologias, que por terem presença forte na região, estes resultados trazem à tona o papel do FNE como indutor do crescimento na região, reduzindo-se, assim, a desigualdade existente entre essa e as demais regiões. Entretanto, como tem sido enfatizado neste estudo, as evidências trazidas por estes resultados devem ser ponderadas pela possibilidade de dependência espacial, como veremos mais adiante.

Na coluna (1) está apresentado o resultado da estimação, considerando-se o efeito fixo das unidades espaciais (microrregiões) e a coluna (2) apresenta os resultados da estimação, considerando os efeitos fixos de espaço e de tempo. Nas colunas (3) e (4) são realizadas análises semelhantes às

colunas (1) e (2), entretanto, agora como variável independente temos a proporção do FNE acumulado por dois anos sobre o PIB do período base.

Seguindo o procedimento realizado na escala municipal para a verificação da interação espacial entre as microrregiões, com a variável explanatória inclui o FNE acumulado por dois anos sobre o PIB do período base, o modelo espacial escolhido foi o SDM (*Spatial Durbin Model*), no qual os resultados estão presentes na Tabela A.1, em anexo. A estimação dos efeitos diretos, indiretos e totais das variáveis explanatórias sobre o crescimento do PIB das microrregiões está resumido na Tabela 7, a seguir. Como é possível observar, o efeito direto da proporção FNE/PIB para as microrregiões de Alta Renda apresenta sinal negativo e significativo a 10%. O resultado pode ser uma evidência que, de que certa forma, o FNE acumulado nesses municípios intensifiquem o processo de convergência de renda, no sentido de que o crescimento seria mais acelerado nas demais tipologias. O efeito indireto da relação FNE/PIB para os municípios de Alta Renda apresentou-se como negativo e estatisticamente significativo. Diferentemente, para os municípios Dinâmicos, a relação FNE/PIB apresenta efeito direto positivo e estatisticamente significativo. Especificamente, nas microrregiões Dinâmicas um aumento de 1 ponto percentual na proporção FNE/PIB está relacionado a um aumento de 0,07% no crescimento do PIB desses municípios, semelhante ao valor encontrado ao nível municipal.

Tabela 7 – Resultado dos impactos do FNE sobre o crescimento médio anual do PIB *per capita* no nível microrregional (modelo espacial, efeitos diretos e indiretos)

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

Fonte: elaborada pelos autores.

O efeito indireto não apresentou-se como significativo para esta tipologia. Seguindo a análise, o efeito direto da relação FNE/PIB é positivo e

estatisticamente para as microrregiões de Baixa Renda, um aumento em 1 ponto percentual dessa variável está relacionado a um aumento de

0,25% sobre o crescimento do PIB anual *per capita*. Portanto, percebe-se que as microrregiões de Baixa Renda, diferentemente das pertencentes à tipologia Alta Renda, não desempenham papel sobre crescimento dos vizinhos através do FNE, seu efeito é limitado à fronteira da microrregião. Aparentemente, a interação espacial das localidades de Baixa Renda está mais presente para o nível municipal, quando se agrega os dados para o nível microrregional essa interação perde força a ponto de não ser mais significativa. Para as microrregiões Estagnadas, os efeitos direto e indireto não são estatisticamente significantes.

## 7 Conclusões

Este estudo teve o objetivo de avaliar a relação entre o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) e o crescimento do PIB per capita entre 1999 a 2011 dos municípios e microrregiões da área coberta desse fundo. Além da abordagem multiescalar, este trabalho traz para a literatura disponível três contribuições: (a) utilização de um período mais longo na análise; (b) a possibilidade de interação espacial entre as unidades observacionais e (c) a consideração da heterogeneidade institucionalizada pela Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) através das tipologias definidas pela política.

Foram utilizados como métodos de avaliação modelos de dados em painel com efeitos fixos em que é possível incluir tanto as características observáveis quanto as não observáveis invariantes no tempo (por exemplo, as características institucionais, se forem consideradas relativamente constantes durante o período analisado). Além disso, avaliou-se, pela primeira vez e com dados recentes, o desempenho dos fundos, utilizando-se uma abordagem espacial completa, onde, além da verificação da dependência espacial, também verificou-se os efeitos marginais diretos e os indiretos que o fundo obtido por uma localidade vem a desempenhar sobre os seus vizinhos. Adicionalmente, ambas as abordagens (não espacial e espacial) levaram em conta a tipologia nas quais os municípios ou microrregiões são classificados pela PNDR.

Os resultados das estimações dos modelos em painel de efeitos fixos mostraram que os recursos do FNE apresentaram, para algumas tipologias, impactos positivos sobre o crescimento do PIB per

capita em nível municipal e microrregional. Os coeficientes significativos e positivos, na maioria das estimativas, para os municípios pertencentes às tipologias Dinâmica e Baixa renda, que são frequentes na região Nordeste, reforçam a evidência do papel exercido pelo FNE sobre a redução das desigualdades aos níveis macrorregional e intrarregional. Na averiguação da dependência espacial, constatou-se que esta deve ser levada em conta no estudo do impacto do FNE. Na escala municipal, por exemplo, os resultados trazem a evidência de que os municípios da tipologia Dinâmica têm a sua proporção FNE (acumulado)/PIB exercendo uma relação positiva com o crescimento do PIB *per capita* dos vizinhos. Esta é uma evidência nova, que não vinha sendo levada em conta na literatura e, provavelmente, pode trazer consequências importantes para a reformulações futuras da política.

Além disso, este resultado traz uma importante evidência de que o FNE nestes municípios, de certa forma, está contribuindo não só para o seu crescimento, mas também para o crescimento dos municípios vizinhos, ambos efeitos corroboram o papel da política como redutor da desigualdade econômica na região. Vale destacar que nas regiões de Alta Renda, que receberam cerca 23% do FNE, os efeitos diretos em ambos os cortes (municipal e microrregional) e também os efeitos indiretos na agregação microrregional foram negativos. O efeito direto pode estar evidenciando um papel de aumento da convergência condicional, já o efeito indireto negativo no crescimento do PIB das microrregiões vizinhas às de Alta Renda, pelo seu peso relativo, podem estar a contribuir para alargar a distância entre a renda da microrregião de atuação do FNE e a renda das demais regiões vizinhas.

Em relação às sugestões de avanços em pesquisas futuras, apesar da heterogeneidade institucionalizada pela própria PNDR ter sido considerada através do uso das tipologias, uma análise mais cuidadosa da heterogeneidade pode levada em diante, como em Gonçalves et al. (2014), e um exame espacialmente mais cuidadoso desse tipo de heterogeneidade com a utilização das tipologias da PNDR pode ser levado em consideração. Especificamente, será interessante conhecer como cada tipologia se relaciona espacialmente com as demais, por exemplo, quais seriam os efeitos que o Fundo Constitucional de Financiamento nos municípios ou microrregiões de Alta Renda desempenham sobre os seus vizinhos Dinâmicos ou Estagnados.

Além disso, segure-se a utilização de setores de produção conjuntamente com a abordagem espacial. Por fim, a investigação dos mecanismos pelos quais os efeitos indiretos agem seria de extrema importância para o entendimento de como se dá a interação espacial entre as localidades no que se refere aos Fundos Constitucionais e, principalmente, como esse comportamento pode ser utilizado a favor dos formuladores da política.

## Referências

ALMEIDA JUNIOR, M.; RESENDE, G. M.; SILVA, A. M. Distribuição espacial dos fundos constitucionais de financiamento do Nordeste, Norte e Centro-Oeste. **Revista de Economia**, v. 33, n. 2, p. 115-137, 2007.

ÁVILA, R. P.; MONASTÉRIO, L. M. Maup e a análise espacial: um estudo de caso para o Rio Grande do Sul. **Análise Econômica**, Rio Grande do Sul, n. 26, p. 239-265, 2008.

BALTAGI B.H.; SEUCK, H.S.; BYOUNG, C.J.; WON, K. Testing for serial correlation, spatial autocorrelation and random effects using panel data. **Working Paper**, Texa A&M University, College Station, 2006.

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

BRASIL. **Decreto nº 6.047**. Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR). 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Ato2007-2010/2007/Decreto/D6047.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2007-2010/2007/Decreto/D6047.htm)>.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 7.827**. 1989. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L7827.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7827.htm)>.

BRIANT, A.; COMBES, P. P.; LAFOURCADE, M. Dots to boxes: do the size and shape of spatial units jeopardize economic geography estimations? **Journal of Urban Economics**, v. 67, p. 287-302, 2010.

CARVALHO, A. X. Y.; LALL, S. V.; TIMMINS, C. Decisão locacional de novos estabelecimentos e o papel dos fundos constitucionais de financia-

mento. In: CARVALHO, A. et al. **Ensaio de economia regional e urbana**. Brasília: Ipea, 2008.

CHESHIRE, P., HAY, D. G. **Urban problems in Western Europe: an economic analysis**. London: Unwin Hyman, 1989.

CINTRA, M. A. Fundos constitucionais de financiamento (do Norte, do Nordeste e do Centro-Oeste). Campinas: Editora Unicamp, 2007, p. 1-95, (Relatório de Pesquisa).

CRAVO, T.; RESENDE, G. M. (2014) The impact of Brazilian regional development funds on regional economic growth: a spatial panel approach. In: 54<sup>th</sup> ERS Congress, August 2014. **Anais...** Saint Petersburg, Russia, 2014.

DEBARSY, N.; ERTUR, C. Testing for spatial autocorrelation in a fixed effects panel data model. **Regional Science and Urban Economics**, 2011.

ELHORST, J.P. Specification and estimation of spatial panel data models. **International Regional Science Review**, v. 26, 2003.

\_\_\_\_\_. Unconditional maximum likelihood estimation of linear and log-linear dynamic models for spatial panels. **Geographical Analysis**, v. 37, p. 85-106, 2005.

\_\_\_\_\_. Spatial panel data models. In: FISCHER, M. M.; GETIS, A. (Eds.). **Handbook of applied spatial analysis**. Berlin: Springer, p. 377-407, 2010.

\_\_\_\_\_. Spatial panel models. **Seminars**, The University of York, 2011.

\_\_\_\_\_. Dynamic spatial panels: models, methods and inferences. **Journal of Geographical Systems**, v. 14, p. 5-28, 2012.

ERTUR C., LE GALLO J. Regional growth and convergence: heterogenous reaction versus interaction in spatial econometric approaches. **Working Papers**, hal-00463274, 2008.

ERTUR, C.; LE GALLO, J.; BAUMONT, C. The european regional convergence process, 1980-1995: Do spatial regimes and spatial dependence matter?. **International Regional Science Review**, v. 29, n. 1, p. 3-34, 2006.

FERREIRA, M. N. C.; MENDES, F. A. T. Impactos dos Fundo Constitucional de Finan-

ciamento do Norte (FNO) sobre a agricultura paraense no período de 1990 a 1999. **Movendo Ideias**, Belém, v. 8, n.13, p.59-76, jun. 2003.

GALEANO, E. A. V.; FEIJÓ, C. Crédito e crescimento econômico: evidências a partir de um painel de dados regionais para a economia brasileira. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 43, p. 201-219, 2012.

GREENE, W. H. **Econometric analysis**, Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2003.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema de contas regionais referência 2010 – Produto Interno Bruto dos municípios 1999-2010**. 2012. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/PIBMun/default.asp>>.

IPEADATA. **Dados macroeconômicos e regionais**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>>.

ISLAM, N. Growth empirics: a panel data approach. **Quarterly Journal of Economics**, v. 110, n. 4, p. 1127-1170, 1995.

\_\_\_\_\_. What have we learnt from the convergence debate? **Journal of Economic Surveys**, v. 17, p. 309-362, 2003.

LALL, S. V.; SHALIZI, Z. Location and growth in the Brazilian Northeast. **Journal of Regional Science**, v. 43, p. 663-681, 2003.

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

LESAGE, J.P.; PACE, R.K. **Introduction to spatial econometrics**. CRC Press Taylor e Francis Group, Boca Raton, 2009.

MACEDO, F. C.; MATTOS, E. N. O papel dos fundos constitucionais de financiamento no desenvolvimento regional brasileiro. **Ensaio FEE**, v. 29, n. 2, p. 355-384, 2008.

MENON, C. The bright side of Maup: defining new measures of industrial agglomeration. **Papers in regional science**, v. 91, n. 1, p. 3-28, mar. 2012.

MI. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Política nacional de desenvolvimento regional** – PNDR. Brasília: SDR, 2012.

MONTEIRO, J. A. B. **Avaliação da utilização dos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do norte no estado de Roraima**. 2011. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

OLIVEIRA, H. C. 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, Natal, Rio Grande do Norte. **Anais...** Natal, 2005.

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

RAIS. RELATÓRIO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS. Brasília: Ministério do Trabalho, 2004, 2006, 2008.

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

\_\_\_\_\_. **Micro e macroimpactos de políticas de desenvolvimento regional: o caso dos empréstimos do FNE-Industrial no Estado do Ceará**. (Texto para discussão n. 1.777) Rio de Janeiro: Ipea, 2012.

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

\_\_\_\_\_. **Avaliação dos impactos econômicos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste entre 2004 e 2010**. (Texto para discussão n. 1.918) Rio de Janeiro: Ipea, 2014b.

RESENDE, G. M.; CARVALHO, A. X. Y.; SAKOWSKI, P. A. M. Evaluating multiple spatial dimensions of economic growth in Brazil using spatial panel data models. **The Annals of Regional Science**, v. 56, n. 1, p. 1-31, 2016.

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

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

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

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

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

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

**APÊNDICE A – TABELA A.1 - RESULTADO DOS IMPACTOS DO FNE SOBRE O CRESCIMENTO MÉDIO ANUAL DO PIB *per capita* NO NÍVEL MUNICIPAL E MICRORREGIONAL (PAINEL DE EFEITOS FIXOS E SDM)**

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

Fonte: elaborada pelos autores.  
 Notas: \*Significância em 10%, \*\* Significância em 5%, \*\*\*Significância em 1%. P-valor entre parênteses.



## IMPACTOS DA FERROVIA TRANSNORDESTINA NA EXPORTAÇÃO DE UVA DO VALE SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO

### Impacts of Transnordestina railroad in export of grape of the São Francisco Valley

**Danyelle Karine Santos Branco**

Economista. Doutoranda em Economia Aplicada pelo Departamento de Economia Rural - DER/UFV. danyelle.branco@ufv.br

**Emanoel de Souza Barros**

Economista. Doutor em Economia pela Université Paris I - Pantheon Sorbonne. Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia PPGCON-UFPE/CAA. embarros2002@yahoo.fr

---

**Resumo:** O presente trabalho tem como objetivo analisar de que forma a implantação da Ferrovia Transnordestina poderia impactar na exportação de uva dos produtores do Vale Submédio São Francisco, considerando a hipótese de que a ferrovia reduziria os custos de transporte das fazendas até os portos do Pecém e Suape. Para tal, foram feitas entrevistas estruturadas presenciais com exportadores da região, com o intuito de entender todo o processo de exportação, fatores que definem a escolha do porto, assim como a movimentação e particularidades do mercado mundial da fruta em questão. Foram realizadas análises exploratórias de dados referentes à utilização dos portos e períodos de janela de mercado. Após a análise, concluiu-se que a Ferrovia Transnordestina não será tão significativa para as exportações de uva do Vale Submédio São Francisco, uma vez que, fatores como disponibilidade de navios, tempo reduzido de exportação e janelas de mercado restritas são essenciais na hora do produtor decidir qual porto será o portão de acesso das suas frutas ao mercado externo, tornando o uso de tal ferrovia restrito apenas ao porto de Pecém.

**Palavras-Chave:** Vale Submédio São Francisco; Ferrovia Transnordestina; Uva; Custo de transporte.

**Abstract:** This paper aims to observe how the deployment of Transnordestina railroad could affect the export of grape of the producers of the São Francisco Valley, considering the hypothesis that the railroad could reduce transport costs from the farms to the seaports of Pecém and Suape. To this end, were made structured interviews with some exporters in the region. Those interviews were made in order to understand the whole process of exporting fruit, the factors that define the choice of seaport, as well as handling and the particularities of the world market for the fruits in question. Exploratory analysis of data on the use of seaports and periods of market window were performed. After analysis, it was concluded that the Transnordestina railroad not have such a significant impact on exports of grape produced in the São Francisco Valley. Thus, factors such as availability of vessels, short time to export and narrow market window are essential at the time that producer decides which seaport will be the access gate of their fruit to foreign market. Making the use of the railroad restricted to the Pecém Seaport.

**Keywords:** São Francisco Valley; Transnordestina Railroad; Grape; Shipping cost.

## 1 Introdução

O setor frutícola é um dos segmentos mais importantes do agronegócio brasileiro, tanto pela crescente participação no comércio internacional como pelo abastecimento do mercado doméstico. Além de apresentar elevada rentabilidade e expressiva utilização de mão de obra, representando, assim, uma alternativa valiosa para o avanço dos produtos agrícolas e exportações brasileiras. Trata-se de um segmento estratégico dentro da perspectiva de desenvolvimento econômico e social do país (FIORAVANÇO; PAIVA, 2002).

O Vale Submédio São Francisco (Polo Petrolina-Juazeiro) tem se destacado nas últimas décadas como um dos importantes centros exportadores de fruticultura no Brasil. A pauta de exportação da região tem se concentrado basicamente em uva e manga, culturas de maior valor agregado e que são bem aceitas na Europa e Estados Unidos, seus principais mercados consumidores. Isto se deve, sobretudo, a uma capacidade crescente de produção, detenção de tecnologia necessária para produzir frutas com o padrão de qualidade exigido internacionalmente, além de possuir condições edafoclimáticas (relativas ao solo e clima) diferenciadas que permitem o cultivo de várias espécies durante o ano todo.

Apesar de todas essas vantagens, alguns entraves afetam a participação do Polo Petrolina-Juazeiro na exportação de frutas. Entre eles, encontram-se a ausência de infraestrutura, tanto das estradas, quanto dos aeroportos e dos portos, transporte, processamento e armazenamento, que acabam dificultando o escoamento da produção e elevando seus custos.

De acordo com Stülpe e Plá (1992), o transporte é um segmento de extrema importância, uma vez que é o que mais interfere na eficiência dos diversos setores da economia de um país. Assim, a otimização desse segmento é essencial para aumentar a competitividade do setor frutícola no mercado internacional.

No Brasil, logo, na região do Vale Submédio São Francisco, a maior parte do transporte é feita através do sistema rodoviário, o que acaba encarecendo o bem transportado. O país precisa de uma infraestrutura de transportes menos onerosa, e para isso é preciso reestruturar sua matriz de transpor-

tes<sup>1</sup>, e privilegiar aspectos de intermodalidade, ou seja, utilizar um tráfego misto, envolvendo mais de uma modalidade de transporte para chegar ao local de destino (PADULA, 2008).

A predominância rodoviária se deve à prioridade que esse modal recebeu, a partir da segunda metade dos anos 1950, devido ao baixo custo de investimento na construção de rodovias, quando comparado ao exigido pelas ferrovias. Entre 1995 e 2000, mais de 70% dos investimentos foram alocados somente no setor rodoviário, seja na recuperação ou mesmo na expansão das rodovias (BRASIL, 2010).

De acordo com Figueiredo, Fleury e Wanke (2006), o custo do transporte rodoviário chega a representar cerca de 12,75% do PIB nacional. Uma forma de reduzir parte desses custos seria a implantação de corredores de transportes multimodais (ferrovia, hidrovia, rodovia e aéreo) (LÍCIO, 1995).

Diante deste cenário e visando diminuir as disparidades existentes na matriz de transportes brasileira, o Governo Federal volta a investir em ferrovias, após a decadência do setor, ocorrida na segunda metade do século XX. Entre esses investimentos, encontra-se o projeto de implementação da Ferrovia Transnordestina que ligará, entre outros municípios, Salgueiro (Pernambuco) ao porto do Pecém (Ceará) e ao porto pernambucano de Suape. A Ferrovia tem como propósito trazer benefícios e desenvolvimento logístico para o Nordeste, e é aguardada com muita expectativa e atraso.

Considerando a ineficiência do sistema de transportes, os investimentos realizados pelo Governo e o potencial da fruticultura tropical do Vale Submédio São Francisco (região altamente qualificada para produzir e principal exportadora de uva e manga brasileiras), surge o questionamento de como a implantação da Ferrovia Transnordestina poderia melhorar o escoamento da fruticultura irrigada e trazer ganhos de competitividade no mercado agrícola internacional. A resposta pode estar ligada diretamente à hipótese de que um sistema de logística multimodal mais eficiente reduziria o custo de transporte desses produtos e aumentaria a competitividade do setor.

1 Matriz de transporte de um país é o conjunto dos meios de circulação usados para transportar pessoas e mercadorias. Os seguintes meios de transportes podem ser citados: transportes terrestres, hidroviários, transportes por dutos ou tubulações e transportes aéreos.

Logo, o objetivo principal desta pesquisa é analisar de que forma a implantação da Ferrovia Transnordestina poderia impactar na exportação de uva de mesa<sup>2</sup> dos produtores do Vale Submédio São Francisco, considerando a hipótese de que a mesma poderia reduzir os custos de transporte das fazendas até os portos do Pecém e de Suape, aumentando a competitividade da região.

Assim, como desdobramentos do objetivo geral, são estabelecidos dois objetivos específicos, a saber: observar quais fatores os produtores de uva do Vale Submédio São Francisco consideram importantes ao decidir que porto será utilizado para exportar suas frutas; e entender como as particularidades das exportações da região afetam as escolhas dos produtores pelos portos existentes.

O presente estudo é motivado pela extrema concentração do transporte das *commodities* recolhidas por rodovias, mesmo esse modal apresentando custo mais elevado em relação a outros modais, como o ferroviário. Porém, é importante ressaltar que o problema logístico também pode ocorrer devido à insuficiência de estruturas de armazenamento nas regiões produtoras e nos portos (impossibilitando o processamento e preparo das frutas para envio com prazo maior), causando forte sazonalidade nos preços dos fretes no período das janelas de exportação e enormes filas de veículos nos pontos de destino (portos).

A região do Polo Petrolina-Juazeiro foi escolhida para análise por estar no raio de influência da Ferrovia Transnordestina e por ser responsável por mais de 90% das exportações de uva do Brasil (BRASIL, 2013b), *commodity* relevante na pauta de exportações do setor frutícola (terceira fruta com maior receita de exportação), além de ser um dos maiores produtores de frutas do país, apresentando condições edafoclimáticas favoráveis para produção.

Os resultados obtidos podem mostrar se outro modal de transporte (ferroviário, por exemplo) beneficiaria o Vale Submédio São Francisco. Além disso, pesquisas desse gênero podem auxiliar o setor público na tomada de decisões quanto aos investimentos em itens de infraestrutura e logística para possibilitar da maneira mais eficiente o escoamento da produção e desenvolvimento da região.

Além desta introdução, o trabalho está dividido em quatro partes. A segunda seção traz uma breve explanação sobre o Vale Submédio São Francisco e descrição do Projeto da Ferrovia Transnordestina. A terceira seção aborda o método de análise e dados utilizados na pesquisa em busca de cumprir com os objetivos propostos. Posteriormente, descreve-se os fatores relevantes para o custo de transporte/exportação. A quarta seção, por sua vez, trata das particularidades da exportação de uva do Vale Submédio São Francisco. Por fim, a conclusão dos capítulos.

## 2 O Vale Submédio São Francisco

A região do Vale Submédio São Francisco, localizada no Nordeste brasileiro, tem se destacado no contexto da fruticultura nacional através de uma crescente participação na produção e exportação de produtos, com considerável leque de opções de frutas e hortaliças. Mão de obra e recursos hídricos abundantes, além de condições de clima e solo favoráveis são fatores que podem explicar o bom desenvolvimento do local.

A área de exploração da região aumentou cerca de 286% entre os anos 1970 e 1990, com a implantação de projetos de irrigação. Atividades de maior valor agregado, as que requerem a utilização de insumos modernos e mão de obra mais capacitada para a adoção de práticas de irrigação adequadas e racionais no processo produtivo, passaram a ser desenvolvidas visando a atender a demanda dos grandes centros urbanos e também a demanda internacional (LIMA; MIRANDA, 2001). De acordo com o Anuário Brasileiro da Fruticultura (2013), entre os anos de 1980 e 1990, o Vale Submédio São Francisco, tornou-se referencial brasileiro em fruticultura, com polos importantes de produção de uvas de mesa, manga, banana e coco, entre outras frutas tropicais.

Em relação à uva produzida na região, foram exportados 43.084.692 quilos, em 2013. Esta quantidade foi equivalente a 99,77% das exportações brasileiras de uva, representando assim, quase a totalidade da exportação nacional. Em 2016, o bom desempenho se manteve e o Vale foi responsável por 99% de toda exportação nacional de uva.

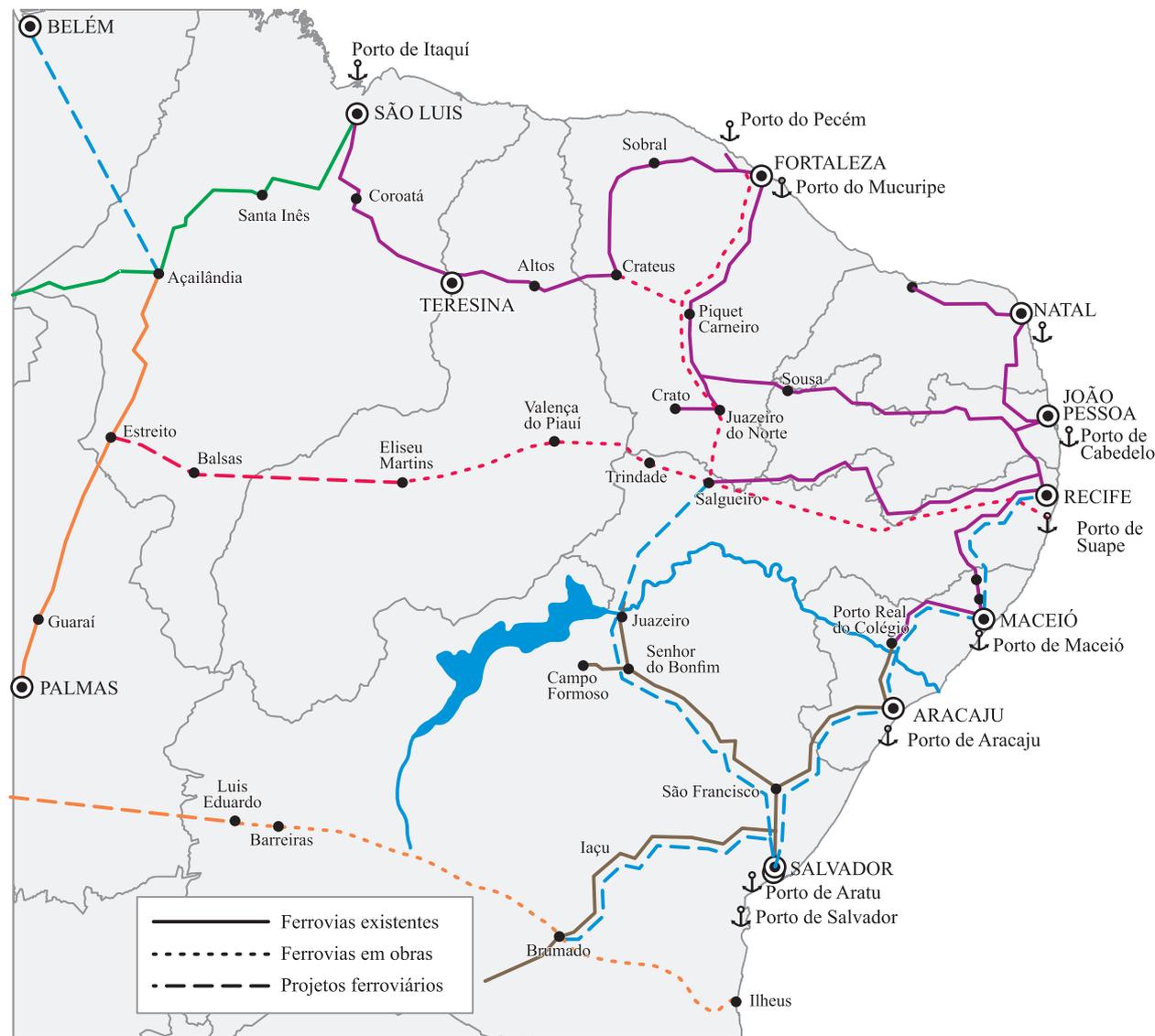
Embora os produtores da região apresentem bom nível tecnológico, garantindo maior valor agregado ao processo produtivo e possibilitando

2 O termo 'uva de mesa' é utilizado para designar seu uso para consumo e não para fabricação de vinho. A fim de simplificação, a partir de agora, será utilizada apenas a palavra uva, mesmo que a mesma seja para consumo.

a competição no mercado externo, o Brasil precisa criar condições que possibilitem a obtenção de vantagens competitivas para o Vale Submédio São Francisco. Para isso, seria necessário superar alguns pontos de estrangulamento, entre os quais, encontram-se as estratégias de comercialização, o sistema de transporte e a infraestrutura de pós-colheita<sup>3</sup>.

O transporte das frutas até os portos, de onde seguem para o mercado externo, é feito unicamente por rodovias, embora, conforme exposto na Figura 1, no mapa ferroviário brasileiro exista a opção do uso de ferrovia.

Figura 1 – Mapa ferroviário



Fonte: Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários (ANTF, 2010).

De acordo com a Figura 1, existe um trecho ferroviário da Ferrovia Centro-Atlântica (FCA) com início no Vale Submédio São Francisco, que tem como principais municípios Petrolina e Juazeiro, e segue para o porto de Salvador, trecho de menor distância entre o Polo Petrolina-Juazeiro e um porto do Nordeste, correspondendo a 510 quilômetros. Apesar de julgar o trecho economicamente viável, a concessionária FCA o mantém

inoperante por apresentar baixa demanda operacional. Contudo, a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT, 2013) autorizou, através da Resolução N° 4.131, de 3 de julho de 2013, a concessionária a proceder com a desativação e devolução do trecho ferroviário citado anteriormente,

3 Refere-se às instalações e serviços básicos necessários para o manuseio, tratamento e armazenamento das frutas logo após serem colhidas.

que poderia estar sendo utilizado para levar a produção de uva do Vale Submédio São Francisco até o porto de Salvador, diversificando as opções de escoamento disponíveis para os produtores.

Além da Ferrovia Centro-Atlântica, outra opção de transporte ferroviário seria a Ferrovia Transnordestina, porém ainda em fase de implementação. Quando finalizada, a ferrovia poderá levar a produção do Polo Petrolina-Juazeiro diretamente para os portos do Pecém e de Suape.

Baseada em projeto do Ministério dos Transportes, a CFN planejou em 1999 a construção da Ferrovia Transnordestina. Porém, somente em 2002 seu traçado foi aprovado e, em 2006, a sua implementação teve início. De acordo com o projeto, quando estiver finalizada, a ferrovia terá

1.753 km de extensão, interligando os Estados do Piauí, Ceará e Pernambuco, e capacidade para movimentar até 30 milhões de toneladas de carga por ano (BRASIL, 2016).

O cenário de construção da Ferrovia Transnordestina iniciaria em Eliseu Martins (PI), como pode ser observado na Figura 2, e iria até o município de Salgueiro (PE) onde seria instalada a Plataforma Multimodal de Salgueiro. A Plataforma abrigaria, entre outras, um pátio, possibilitando a carga e descarga de produtos agrícolas, gesso e minérios, inclusive a escolha por outros modais de transporte (dependendo do destino do produto). As uvas produzidas no Vale Submédio São Francisco seriam levadas para plataforma, seguindo, posteriormente, com transporte ferroviário.

Figura 2 – Traçado da Ferrovia Transnordestina



Fonte: Brasil (2016).

A Figura 2 mostra o traçado da Ferrovia Transnordestina e seus destinos finais, assim como o local de instalação da Plataforma Multimodal de Salgueiro. Como pode ser notado, a partir do Município de Salgueiro, a Transnordestina se bifurcaria em dois trechos: um em direção ao porto de Pecém (CE); e o outro em direção ao porto de Suape (PE). Entretanto, não passa nas cidades que compõem o Polo Petrolina-Juazeiro. De acordo com o Ministério dos Transportes (2013), a en-

trega da obra que seria no ano de 2010, foi adiada para janeiro de 2017. No entanto, até maio de 2017 apenas 55% das obras previstas foram concluídas, e cerca de 6,27 bilhões de reais já foram gastos (BRASIL, 2016). Entre os principais problemas que emperram o andamento da construção da ferrovia estão o esgotamento de recursos e dificuldades nas desapropriações de terrenos ao longo da ferrovia.

A ferrovia foi desenhada para facilitar o escoamento da produção de novas fronteiras agrícolas da região e incentivar maiores investimentos no semiárido, como a exploração de gesso e ferro, minimizando os custos do transporte de carga de longa distância. Porém, ainda não se sabe se seu uso será viável para o transporte de todos os tipos de carga e realidade de mercado. Entre as possíveis regiões beneficiadas encontra-se o Vale Submédio São Francisco, com a exploração de uva, uma das principais atividades econômicas para o semiárido brasileiro.

### 3 Material e métodos

Com intuito de analisar os impactos da implementação da Ferrovia Transnordestina na dinâmica das exportações de uva do Vale Submédio São Francisco, buscou-se entender como ocorre a comercialização de tais *commodities* no mercado mundial e como os produtores da região se comportam diante das condições impostas.

Para tal, lançou-se mão de uma revisão de literatura, buscando entender a formação dos custos de transporte, e análise exploratória de dados, observando-se variáveis que pudessem influenciar nas decisões dos produtores à respeito de suas escolhas sobre os portos utilizados no escoamento da produção para o mercado externo, entre elas tem-se: (a) tempo e custo de transporte entre as fazendas e os portos; (b) as janelas de mercado existentes; (c) e a disponibilidade de navios com destino aos principais países importadores das frutas produzidas na região.

Os dados referentes a essas variáveis abrangem uma série temporal de sete anos, de 2007 a 2013, exceto para a variável disponibilidade de navios, que corresponde ao período de março a dezembro de 2013. Os dados foram obtidos através do BRASIL (2014) e da Aschenberger Consultoria (2013), empresa que promove análises de mercado na área de exportação de produtos refrigerados, entre eles a uva. A Aschenberger busca incrementar os serviços de transporte e armazenamento de alimentos perecíveis, com o objetivo de gerenciar, aperfeiçoar e dar suporte às exportações desses produtos. Para isso são elaborados relatórios estatísticos com base em embarques realizados na semana anterior, que otimizam as demandas e evitam prejuízos causados pela falta de escoamento dos produtos e sua variação cambial no mercado. A empresa disponibilizou dados diários com datas de chegada e partida dos navios em cada porto, assim como as rotas e os países de destino.

Além da análise exploratória, foram realizadas entrevistas presenciais com alguns exportadores de uva do Vale Submédio São Francisco, entre os dias 4 a 7 de dezembro de 2013, no município de Petrolina. Ao todo, vinte entrevistas foram feitas com produtores rurais individuais, familiares e cooperativas, como a Valeexport. As entrevistas duraram, em média, uma hora cada.

As questões que compunham as entrevistas eram de respostas abertas. Na tentativa de entender a importância da Ferrovia Transnordestina para o escoamento da uva produzida no Polo Petrolina-Juazeiro, abordaram-se, basicamente, os seguintes pontos:

- Principal período e destino das exportações;
- Quais os maiores entraves e principais custos encontrados ao exportar;
- Como se dá o processo de transporte das frutas, desde a colheita até a entrega no destino final;
- Quais portos são mais utilizados e o que define a escolha;
- Como os exportadores avaliam a implementação da Ferrovia Transnordestina para a região do Vale Submédio São Francisco.

A principal vantagem de entrevistas estruturadas com questões abertas e presenciais está na capacidade de se aprofundar adequadamente na informação obtida, uma vez que, as respostas não estão restritas ao sim ou ao não (ARAÚJO; GARCIA, 2010). Logo, possibilita ao entrevistado expressar livremente seu ponto de vista sobre o tema enfocado, condição essencial para a execução adequada da investigação de caráter exploratório.

Quanto ao tamanho da amostra, por se tratar de técnica de investigação qualitativa, não existe fórmula determinada para seu cálculo, assim, são realizadas entrevistas até que a informação que se busca seja obtida, ou até que não surjam mais novas informações nas entrevistas quando comparadas às colhidas anteriormente, ou seja, quando as informações dadas pelos entrevistados se repetem cada vez mais (MALHOTRA, 2008; ARAÚJO; GARCIA, 2010).

#### 3.1 Estudos empíricos sobre custo de transporte de cargas

O transporte de cargas pode ser visto como insumo de produção. A partir do momento que a empre-

sa ou produtor agrícola requer o transporte da sua mercadoria, ele se torna consumidor do transporte. Então, há uma demanda por esse serviço, que por sua vez apresenta capacidade operacional limitada.

Existem diversas maneiras de classificar os custos de uma empresa ao produzir determinado bem ou serviço. No caso das operações de transporte, clientes, produtos e rotas são os objetos de custos mais comuns, tornando possível definir o quanto custa este serviço. A classificação dos custos considerada nessa seção será, portanto, uma das mais comuns, a saber, custos fixos ou variáveis e custos diretos e indiretos. Assim, os custos variáveis são aqueles cuja variação é diretamente proporcional à variação das quantidades produzidas (assumindo para os transportes a quilometragem percorrida). Enquanto que os custos fixos não são imediatamente afetados por essas variações (WANKE; FLEURY, 2006).

De acordo com Bowersox (1990) e Lima (2006), o custo do transporte é calculado a partir de alguns fatores, cujo impacto vai variar de acordo com as características específicas dos produtos. Entre esses fatores, têm-se a distância, volume, peso, capacidade de acondicionamento, facilidade de manuseio do produto, risco inerente ao carregamento, o tempo que é necessário esperar para carregamento e descarregamento, a sazonalidade, e a existência de carga de retorno.

Independente do produto a ser transportado, a distância é um dos principais fatores de influência nos custos de transporte, uma vez que contribui diretamente nos custos variáveis, como o combustível e a manutenção do veículo. Logo, os exportadores de uva do Vale Submédio São Francisco minimizam esse fator ao escoar suas produções por Salvador.

Fleury, Avila e Wanke (1997) destacam a importância do tempo de carregamento e descarregamento no custo do frete. De acordo com os autores, as rotas curtas (até 500 km) são extremamente penalizadas, o tempo de carregamento e de descarregamento corresponde a mais de 60% de seu custo total. Para as rotas médias (entre 500 km e 800 km) esse custo diminui para 26,10%. Considerando as rotas longas (acima de 800 km) o impacto não é tão grande, pois o custo da espera para carregamento e descarregamento é diluído por tempo de viagem maior, não atingindo nem 15% de seu custo total.

Em se tratando do transporte de frutas, além do tempo de carga e descarga, a capacidade de acondicionamento tem impacto relevante no custo do transporte, uma vez que, para manter a qualidade do produto é preciso que todo processo de deslocamento seja feito com o uso de contêineres refrigerados, aumentando o valor do frete contratado. A sazonalidade é outro fator que vale a pena ressaltar, visto que, o preço dos fretes cobrado aos produtores eleva-se entre os meses de setembro e novembro, período em que as frutas do Polo Petrolina-Juazeiro têm mais espaço no mercado externo.

As decisões de transporte afetam de maneira significativa a relação entre custos fixos e variáveis no transporte de cargas (WANKE; FLEURY 2006). Nos custos operacionais dos modais ferroviário e aquaviário, por exemplo, os custos fixos predominam, enquanto que no rodoviário e aéreo a importância maior nos custos é de natureza variável (KAUFMAN, 1953).

O impacto de diferentes decisões de transporte poderia ser avaliado sob a ótica dos custos diretos e indiretos. Decisões em favor de entregas expressas por cliente apresentariam elevado componente de custos diretos, assim como carregamentos consolidados de um único produto para um único cliente. Entretanto, decisões de roteirização envolveriam certo grau de arbitrariedade em relação ao rateio dos custos incorridos até a primeira entrega, por ser uma etapa comum às demais (FLEURY; AVILA; WANKE, 2007).

Um sentido estratégico às diferentes decisões de transporte, observando-se a composição da estrutura de custos em termos de seus componentes fixos ou variáveis, diretos ou indiretos, poderia ser estabelecido, entre diferentes situações. Em situações em que o volume/peso total a ser transportado e a distância a ser percorrida forem consideráveis, a flutuação da operação for pequena e os produtos, os clientes e as rotas forem homogêneos deveria ser maior a ênfase para explorar economias de escala no transporte de cargas. Portanto, deveria ser considerado transporte de cargas que refletissem maior proporção de custos fixos e de custos indiretos (WANKE; FLEURY, 2006).

No entanto, transportes de carga que refletissem maior proporção de custos variáveis e de custos diretos deveriam ser escolhidos quando o volume/peso total a ser transportado e a distância a ser percorrida não fossem tão significantes e os

clientes ou as rotas fossem heterogêneos. Neste caso, a demanda deveria ser maior pelo serviço que apresentasse maior flexibilidade de resposta.

Sendo o custo de transporte, essencialmente, o preço de um serviço, passa a ser determinado por sua oferta e sua demanda. Menor custo de transporte reduz o preço final do bem, aumentando sua demanda e volume de comércio que, por sua vez, reduz os custos unitários de transporte, permitindo economias de escala e maior diferenciação entre os modais em termos de velocidade, frequência, confiabilidade e segurança. Assim, se faz necessário reduzir o custo de transporte (não só terrestre, mas também marítimo) da uva exportada, visando ao aumento de competitividade do Polo Petrolina-Juazeiro no mercado internacional.

#### 4 Particularidades da exportação de uva do Vale Submédio São Francisco

Esta seção foi dividida em quatro subseções. Primeiramente, buscou-se caracterizar a janela de mercado explorada pelos produtores de uva da região. A segunda subseção investiga as particularidades do transporte das frutas até os portos. A terceira aborda

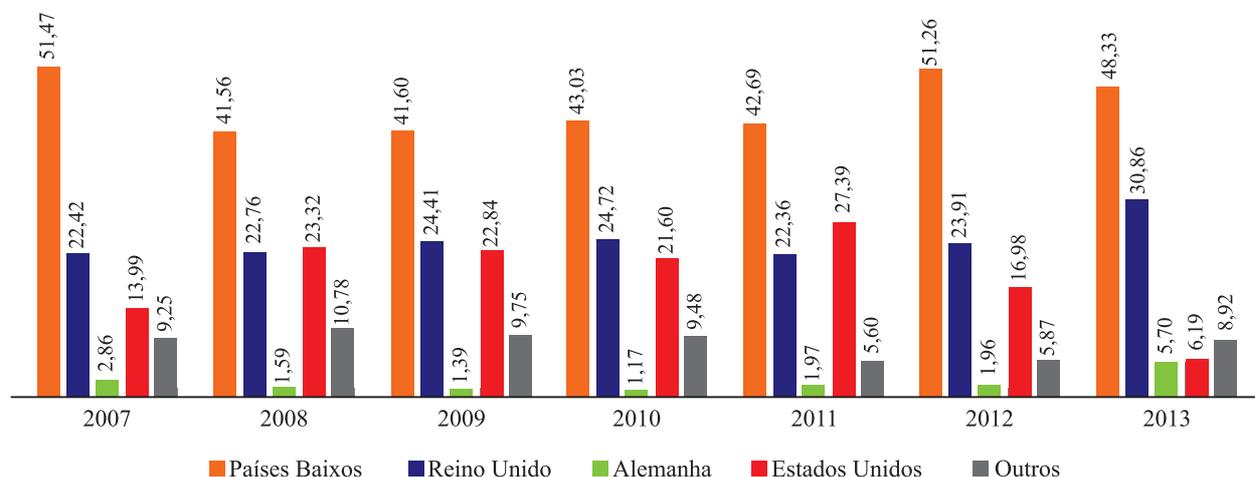
quais os principais portos escolhidos pelos produtores para exportação e possíveis fatores que poderiam influenciar suas decisões. A última subseção trata da disponibilidade dos navios, uma vez que, dependendo do destino escolhido e da data que as frutas produzidas precisam ser exportadas, a oferta de frete marítimo pode não ser encontrada em todos os portos.

##### 4.1 Janela de mercado

O Polo Petrolina-Juazeiro está localizado em região privilegiada. Em razão das condições de solo e clima é um dos poucos lugares com possibilidade de realizar mais de uma colheita por ano. Assim, os produtores podem planejar suas safras e aproveitar o melhor período para destinar sua produção para o mercado internacional.

Os principais destinos da produção de uva do Vale Submédio São Francisco são os Países Baixos (Holanda), Reino Unido e Estados Unidos. O Gráfico 1 mostra a participação dos principais importadores na quantidade exportada das uvas produzidas na região, o período analisado foram os anos de 2007 a 2013.

Gráfico 1 – Principais destinos das exportações de uva do Vale Submédio São Francisco. Participação em percentual de 2007 a 2013



Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados de BRASIL/MDIC/Aliceweb (2014).

De acordo com Gráfico 1, os Países Baixos são os que mais importam a fruta; durante todo o período apreciado foram responsáveis pela compra, em média, de mais de 40% da produção da região em cada ano. Uma explicação para tal volume é o papel de exportador assumido por essa economia, que distribui a uva importada para outros países do continente europeu, como a Bélgica.

O Reino Unido aparece como o segundo país com maior representatividade na importação de uva do Polo Petrolina-Juazeiro, em 2013 houve uma elevação no consumo de 8% comparado ao volume importado em 2012. Os Estados Unidos aparecem em seguida, como o terceiro maior comprador da *commodity*, porém, o mesmo vem diminuindo sua participação na compra da uva produ-

zida na região: em 2011, 28% do volume de uva exportado tinha os EUA como destino final, no ano de 2013 esse volume diminuiu consideravelmente não chegando nem a 10%. Entre os principais fatores que podem ter contribuído para a perda de mercado do Vale Submédio São Francisco tem-se o desenvolvimento de uma variedade de uva com amadurecimento tardio no estado norte americano da Califórnia, fechando praticamente essa janela de mercado para a produção própria.

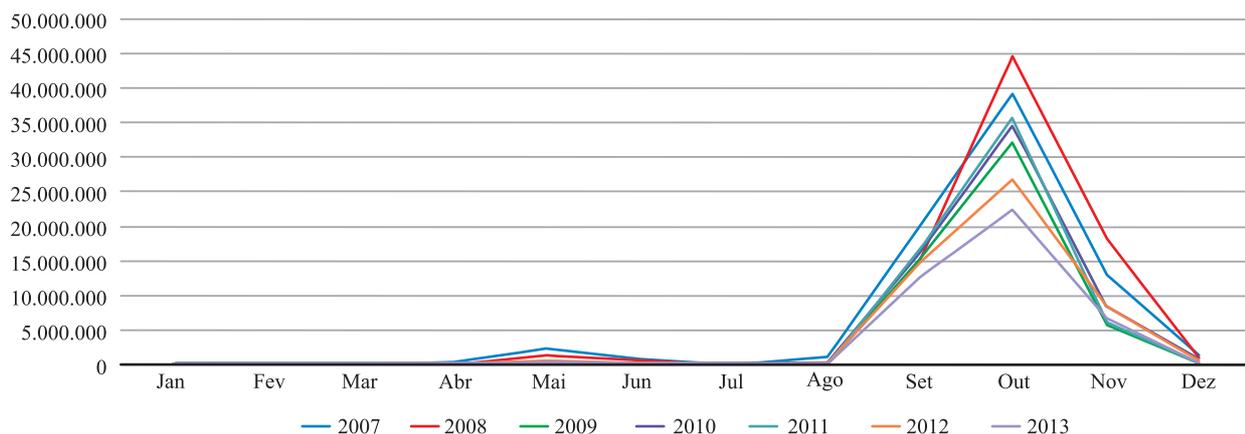
Em busca de diminuir a dependência desses mercados, os produtores do Polo Petrolina-Juazeiro deveriam diversificar os parceiros comerciais externos e ampliar o mercado consumidor interno. Enquanto isso não ocorre, os exportadores precisam programar suas colheitas para aproveitar os pequenos períodos de demanda internacional, chamados de janelas de mercado.

O Brasil apresenta dificuldades em competir com os grandes exportadores mundiais por possuir

custos variáveis de produção mais altos, levando-o a comercializar suas frutas a preços médios (US\$/kg) mais elevados. Os principais concorrentes são Itália, Espanha, Grécia e o Chile (FAO, 2013). Outro ponto a ser destacado, de acordo com os exportadores entrevistados, é o fato de que os concorrentes brasileiros possuem acordos comerciais com os principais importadores da *commodity*, o que diminui as tarifas de importação cobradas. Logo, os produtores do Vale Submédio São Francisco esperam o período de venda dos principais exportadores mundiais terminar para posteriormente entrar no mercado, aproveitando a entressafra da maioria dos países.

O Gráfico 2 exibe o volume, em quilos, exportado de uva em cada mês do ano, no período que se estende do ano de 2007 até 2013. Os meses de janela de mercado são os de maiores volumes exportados. Os produtores aproveitam a janela existente para vender suas frutas a preços mais elevados, já que a oferta é restrita.

Gráfico 2 – Exportação de uva (kg), do Vale Submédio São Francisco de 2007 a 2013



Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados de BRASIL/MDIC/Aliceweb (2014).

Pode-se observar que as exportações de uva se concentram em meses específicos do ano, pois o volume exportado atinge seu máximo nos meses de outubro e novembro, delimitando bem o período de exportação a ser aproveitado.

Em entrevista, foi elucidado que o período de maior venda se inicia na segunda quinzena de setembro, tendo seu pico em outubro, seguindo até o final de novembro. Os entrevistados também explicaram que o calendário de exportação mundial de uva acontece da seguinte forma: no primeiro semestre do ano os principais fornecedores no mercado são África do Sul e Chile. Nos meses de junho e julho, o Egito vende sua produção, período esse intermediário, uma vez que é finalizado

o calendário dos dois ofertantes citados acima, e tem-se o início da safra europeia.

A oferta dos países europeus tem início com a Espanha, que atinge a quantidade máxima exportada no mês de agosto. Em setembro, a Itália e a Grécia são os responsáveis por enviarem maiores volumes de uva, e somente em outubro é que a entressafra europeia se inicia. Assim, os produtores do Vale Submédio São Francisco têm mais oportunidades de comercializar sua produção no mercado externo a partir do mês de outubro, o que justifica o pico observado no Gráfico 2.

É importante ressaltar que nos últimos três anos, as exportações do Peru vêm ganhando força, principalmente no mercado norte-americano, no

qual já conquistou parte da demanda antes atendida pelo Vale Submédio São Francisco, passando assim, a concorrer com os produtores brasileiros na mesma janela de mercado.

Devido aos altos custos de produção enfrentados no Vale Submédio São Francisco, é extremamente importante que os exportadores fiquem atentos aos seus concorrentes, monitorando o setor para aproveitar as entressafras mundiais, período de menor pressão nos preços, o que, consequentemente, proporciona maiores lucros. Logo, ao direcionar a produção para o mercado externo é preciso programá-la e buscar aproveitar a curta janela de mercado existente, que tem seu ápice no mês de outubro. Assim, o uso intensivo e os custos do modal rodoviário são concentrados nesses períodos de maior aquecimento da demanda externa.

#### 4.2 Caracterização do transporte das frutas até os portos

Para conseguir atender as janelas de mercado, os exportadores precisam trabalhar em curto prazo de tempo, assim, todo transporte é feito por rodovias e precisa ser programado e agendado antecipadamente. O processo tem início, ao menos, uma semana antes do carregamento das frutas, quando o exportador precisa alugar e programar o contêiner refrigerado. É necessário enviar uma série de informações para as companhias marítimas, que geralmente são as donas dos contêineres, como: qual o tipo de fruta será carregado, qual a temperatura que a mercadoria deve ser conservada durante todo percurso, qual a periodicidade em que o ar de dentro do contêiner precisa ser renovado, que tipo de gerador será escolhido, com quantos litros de diesel deseja abastecer o gerador, entre outras. Somente após confirmação desses dados é que os contêineres são liberados para carregar as frutas.

Posteriormente, as frutas colhidas precisam ser embaladas na *packing house*<sup>4</sup>, paletizadas e levadas para as câmaras frigoríficas. De acordo com informações dos produtores, após colhida, a uva apresenta um tempo para consumo de 50 dias. Os contêineres refrigerados seguem nos caminhões dos portos até as fazendas onde serão ovados para depois voltarem carregados para os portos. Durante todo percurso, a uva deve ser submetida a

uma temperatura que oscile entre zero e dois graus (CAIS DO PORTO, 2013).

As companhias marítimas estipulam um *dead line*<sup>5</sup> de carga que os exportadores precisam cumprir, ou seja, todos os contêineres que serão exportados têm que estar no porto, no máximo, um dia antes do navio ancorar, para que quando o navio encoste seja carregado o mais rápido possível. Então, como geralmente a quantidade de contêineres exportada por produtor é grande, principalmente na janela de mercado, não há possibilidade de todos os contêineres serem carregados de uma só vez. Logo, os carregamentos precisam ser distribuídos ao longo da semana, fazendo com que alguns contêineres fiquem até uma semana no porto esperando o dia do embarque, enquanto outros passam apenas um dia.

A distância do Polo Petrolina-Juazeiro até o porto do Pecém, no Ceará, é em média 835 quilômetros, levando em torno de um dia de viagem, custando o frete rodoviário um montante de R\$4.800,00. Considerando o porto de Suape, a distância diminui 100 quilômetros, o que resulta, em média, uma hora e trinta minutos a menos no tempo gasto. O custo do frete fica em torno dos R\$4.700,00. O porto de Salvador é o mais próximo do Polo, no total são 510 quilômetros de distância, o que resulta em frete rodoviário mais barato, que chega a custar em média R\$3.000,00, com o tempo de percurso atingindo dezenove horas.<sup>6</sup>

Ao chegar no porto, os contêineres ficam armazenados e a todo momento precisam estar plugados na energia elétrica. Para movimentar os contêineres é preciso ter equipamentos adequados, os mais encontrados são o guindaste especial, o auto guindaste, guindaste de pórtico e o portêiner. Segundo os exportadores entrevistados, a oferta desses equipamentos é insuficiente, o que diminui a produtividade e eficiência dos portos, muitas vezes formando fila de caminhões no pátio. Para os entrevistados, o porto do Pecém é o mais deficiente nesse sentido.

Ao sair do porto, o navio leva onze dias para chegar aos Estados Unidos e quinze dias, se o destino é o continente europeu, caso o navio

4 Galpões onde se realizam a embalagem e processamento pós-colheita das frutas para consumo *in natura*.

5 Data limite.

6 Os valores foram passados pelos produtores durante as entrevistas.

tenha partido do porto do Pecém ou Suape. Quando se trata do porto de Salvador, o percurso dura treze e dezesseis dias respectivamente (ASCHENBERGER CONSULTORIA, 2013).

Em relação ao frete pago às companhias marítimas o valor é o mesmo, independente de se o porto de partida é Pecém, Suape ou Salvador, porém, o frete é 30% mais caro quando o país de destino é os Estados Unidos. Os exportadores explicam que o Custo Brasil, que se refere ao conjunto de fatores que comprometem a competitividade e a eficiência da indústria nacional, encarecendo o investimento, é um ponto a ser destacado e que eleva o frete marítimo cobrado. Por falta de estrutura e de organização, muitas vezes os armadores chegam ao porto na data programada, mas não são autorizados a atracar, então o navio fica parado esperando liberação e repassam os custos com o tempo perdido aos demandantes do serviço. Conforme os entrevistados, isso resulta em um frete até 35% mais caro do que o frete cobrado no Peru, por exemplo, resultando no aumento da competitividade peruana em relação ao Brasil.

Já em relação às tarifas portuárias, os custos não são os mesmos. Para uma melhor visualização do custo que os produtores teriam ao utilizar os portos citados anteriormente, pode-se analisar um exemplo em que será movimentado um contêiner carregado de uva avaliado em R\$115.900,00<sup>7</sup>. O prazo de armazenagem corresponde a 3 dias. Na Tabela 1 estão dispostos os valores gastos nos portos do Pecém, Suape e Salvador.

Tabela 1 – Comparação das tarifas portuárias entre os portos do Pecém, Suape e Salvador

Serviço utilizado	Porto		
	Pecém	Suape	Salvador
Infraestrutura terrestre	R\$ 22,76	R\$ 8,18	R\$ 28,50
Armazenagem	R\$ 28,17	R\$ 347,70	R\$ 579,50
Total	R\$ 50,93	R\$ 355,88	R\$ 608,00

Fonte: elaborado pelos autores com base nos valores da Antaq, 2013.

O porto do Pécem é o que apresenta as menores tarifas, que são cobradas independentemente do valor da mercadoria transportada. Os

portos de Suape e de Salvador, por sua vez, baseiam suas principais taxas no valor de mercado do contêiner a ser transportado, o que pode acarretar maiores custos, como observado na Tabela 1. As maiores tarifas são cobradas pelo porto de Salvador, o fato de ser um porto privado pode ser um fator que explique tal disparidade de suas taxas quando comparadas com Pecém e Suape.

Nos portos de destino, a distribuição das frutas até o consumidor final é feita por rodovias, tanto na Europa quanto nos Estados Unidos, uma vez que o tempo é restrito e as frutas necessitam chegar o mais rápido possível nas prateleiras. Nota-se que o transporte rodoviário é o mais utilizado quando a carga em questão é sensível, tanto no Brasil, quanto nos Estados Unidos e Europa.

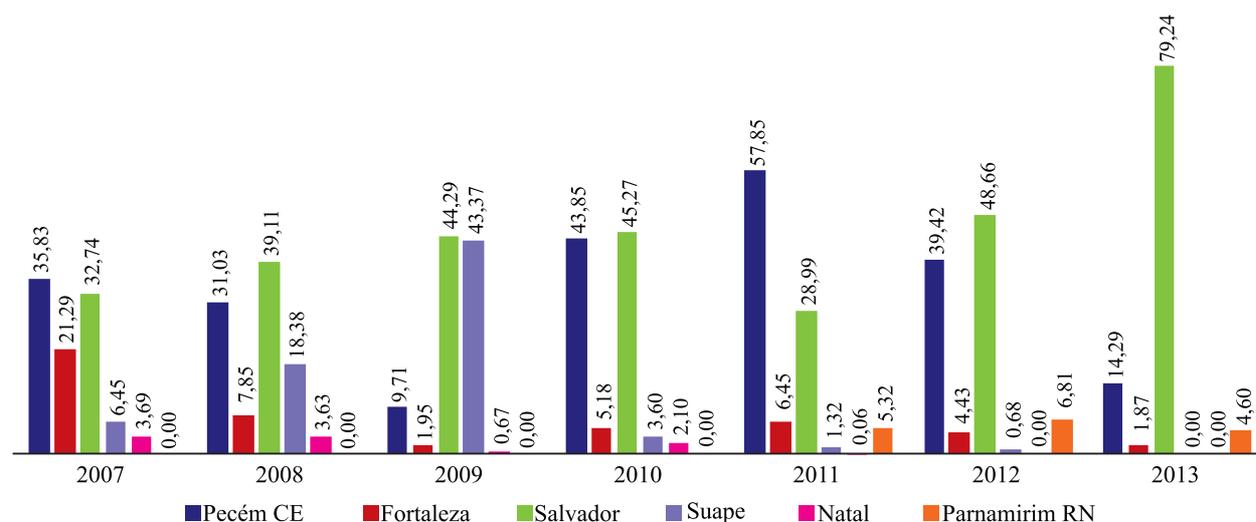
### 4.3. Principais portos utilizados

As exportações da *commodity* em análise ocorrem basicamente por dois portos: o de Salvador e o do Pecém. A participação dos portos nordestinos na exportação da uva produzida no Vale Submédio São Francisco, do ano 2007 a 2013, pode ser analisada no Gráfico 3. O cenário de participação dos portos apresentou mudanças ao longo dos anos analisados. A partir de 2009, a representatividade do porto de Suape despencou nas exportações de uva, chegando a 0% em 2013. De acordo com os entrevistados, esse declínio é devido às dificuldades encontradas para trabalhar com o porto, entre elas, as taxas cobradas aos armadores dos navios são mais elevadas, tornando-o menos atrativo para as companhias marítimas, diminuindo consideravelmente a oferta de fretes.

Portanto, a ligação feita, entre a cidade de Salgueiro e o porto de Suape, através da Ferrovia Transnordestina, torna-se irrelevante para os produtores de uva do Polo Petrolina-Juazeiro, uma vez que, esse porto não vem sendo mais utilizado pelos exportadores da região. Medidas administrativas poderiam ser tomadas para que o porto de Suape retomasse sua importância no escoamento das frutas produzidas no Vale Submédio São Francisco.

<sup>7</sup> De acordo com entrevistados um contêiner para Roterdã, carregado de uvas padrão médio em caixas de 5 kg custa em torno de 38.000,00 euros.

Gráfico 3 – Participação dos portos do Nordeste na exportação de uva do Vale Submédio São Francisco (%)



Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados de BRASIL/MDIC/Aliceweb (2014).

Ainda de acordo com o Gráfico 3, em relação ao porto do Pecém, sua participação no envio das uvas ao mercado externo também regrediu. No ano de 2011, 57% das uvas do Vale Submédio São Francisco eram enviadas ao mercado externo através do porto do Pecém, mas essa participação caiu para 39% e 14% nos anos de 2012 e 2013, respectivamente. Entre os fatores que podem explicar essa queda têm-se a distância do Polo até o porto, que aumenta significativamente o custo de transporte, e a falta de estrutura para manuseio dos contêineres, resultando em baixa produtividade.

O porto de Salvador ganhou participação ao longo do tempo, e no ano de 2013 foi o principal portão de acesso da uva do Polo Petrolina-Juazeiro aos países importadores. Assim, 79% das exportações de uva da região teve o porto de Salvador como ponto de partida, como pode ser notado no Gráfico 3.

A localização do porto é favorável ao seu desempenho, pois, dentre os portos que apresentam disponibilidade de navios, é o mais próximo do Vale Submédio São Francisco, o que possibilita uma redução no custo do frete rodoviário. Além disso, de acordo com os exportadores entrevistados o porto de Salvador possui a estrutura mais adequada, é mais organizado e os fiscais estão bem preparados, o que resulta em maior agilidade na hora de liberar a carga para o comércio internacional.

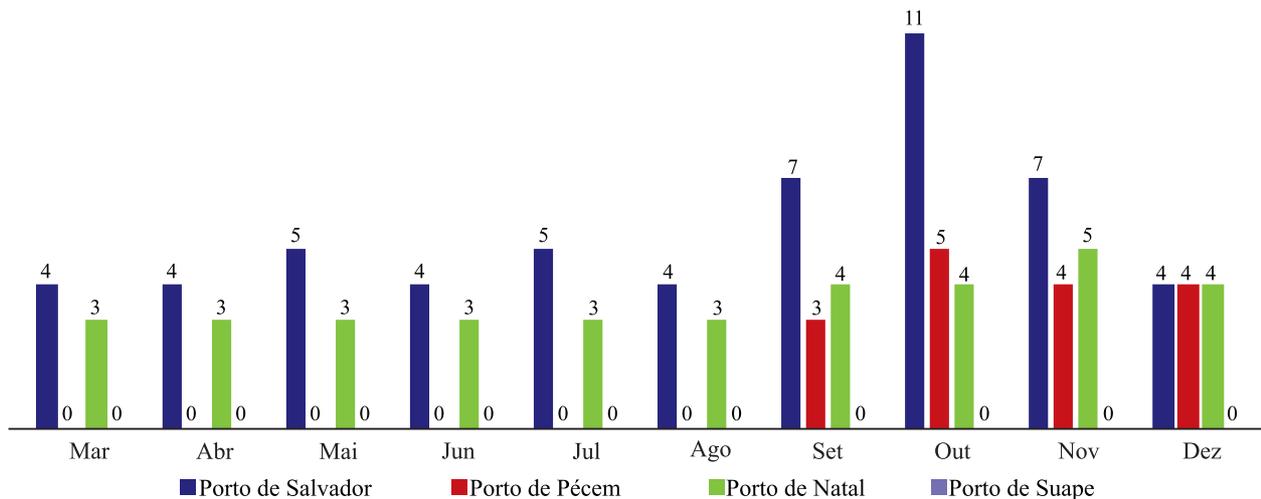
#### 4.4 Disponibilidade de navios

Enviar as frutas rapidamente para o mercado externo é extremamente importante, uma vez que, praticamente toda uva exportada é negociada por consignação. No processo de consignação, os produtores enviam as frutas para o exterior a um preço preestabelecido em contrato para um atravessador que realiza a venda das frutas no mercado internacional. Porém, esse preço não é garantido, podendo a mercadoria ser vendida a um preço inferior ou superior ao decidido em contrato. Atrasos no envio das frutas podem fazer com que dois ou mais navios cheguem no mesmo período, o que leva a um excesso de oferta e acaba fazendo com que o preço do bem reduza. Logo, é impreterível que a uva chegue rapidamente e na data programada para evitar excesso de oferta e queda nos preços.

Diante desse cenário, a disponibilidade de navios passa a ser um fator crucial. Assim, como em qualquer setor da economia, a quantidade de frete demandado influencia na definição da escolha dos armadores, porém esse não é o único fator, a estrutura, a facilidade e vantagens negociadas entre os armadores e a administração do porto também são fatores importantes ao selecionar em quais portos irão trabalhar.

As disponibilidades dos navios podem ser visualizadas no Gráfico 4. Nele estão dispostos a quantidade de navios somente para alguns portos nordestinos e com destino ao porto de Roterdã, localizado na Holanda; e o do Reino Unido, por serem os principais portos de acesso das frutas do Vale Submédio São Francisco ao mercado europeu.

Gráfico 4 – Disponibilidade de navios com destino aos portos europeus (Roterdã e Reino Unido), de março a dezembro de 2013



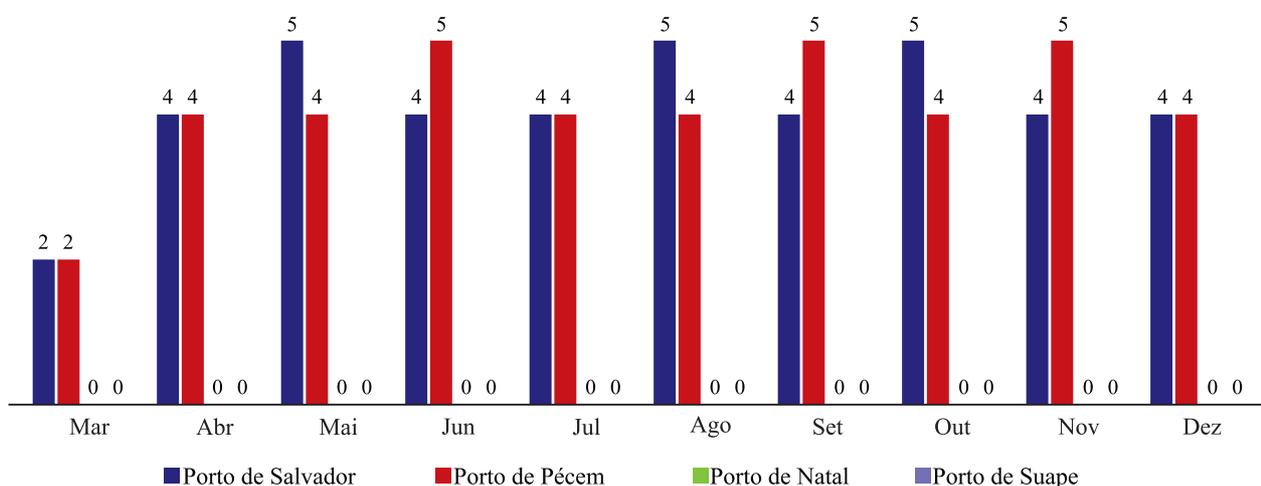
Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados da Aschenberger Consultoria (2013).

Como pode ser observado no Gráfico 4, os portos de Salvador e de Natal apresentaram uma regularidade de navios com destino aos portos de Roterdã e Reino Unido durante o período em análise. Enquanto que no porto de Suape não foram ofertados fretes para esse destino, e no porto do Pecém houve disponibilidade apenas a partir do mês de setembro.

No período da janela de mercado os armadores intensificam a oferta de navios. Somente do porto de Salvador, onze navios aportaram com destino à Europa, ou seja, quase dois navios por semana; já dos portos do Pecém e Natal aportaram, respectivamente, cinco e quatro navios, tendo ao menos, uma partida por semana.

O Gráfico 5 delinea a disponibilidade de navios quando o destino final é os Estados Unidos.

Gráfico 5 – Disponibilidade de navios com destino aos portos dos Estados Unidos, de março a dezembro de 2013



Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados da Aschenberger Consultoria, 2013.

De acordo com o referido Gráfico, somente os portos de Salvador e Pecém tiveram disponibilidade de navios no período de março a dezembro de 2013 com destino ao país norte-americano. Nesse período, todos os navios que saíram de Salvador fizeram escala no porto do Pecém antes de seguirem para o destino final.

A disponibilidade e frequência de navios é mais restrita quando os Estados Unidos são o país de

destino. Com exceção do mês de março, a frequência foi de um navio por semana saindo de Salvador e Pecém. Em março, a oferta se restringiu a um navio a cada quinze dias.

Nos meses de janela de mercado o cenário não muda, assim, os produtores têm que enviar as frutas por Salvador e Pecém, aproveitando a disponibilidade existente, uma vez que, não há frequência nas embarcações e as frutas precisam ser

enviadas o mais rápido possível. Desse modo, os exportadores vão ajustando a produção e buscando a melhor opção de porto, quando disponível, para enviar suas frutas o mais rápido possível, visando aproveitar a curta janela de mercado existente, com poucos concorrentes e preços mais atraentes.

## 5 Considerações finais

Um fator primordial na decisão de qual rota de transporte utilizar e por qual porto exportar sua produção é, sem dúvida, a disponibilidade de navios (sobretudo, nos períodos de janela de mercado). O traçado da Ferrovia Transnordestina destina-se aos portos do Pecém e Suape, porém, os produtores do Vale Submédio São Francisco não estão utilizando o porto de Suape desde 2011. No ano de 2013, por exemplo, não figurou nem como opção de envio, uma vez que, não houve disponibilidade de navios para os principais destinos importadores de uva. Logo, o trecho da Transnordestina com destino à Suape não impactaria no custo do transporte das exportações de frutas da região, pois não há oferta de fretes de interesse dos produtores nesse porto. No que se refere ao Pecém, dada a reduzida disponibilidade de navios e a necessidade de aproveitar o maior número de embarcações, não seria possível concentrar o envio das frutas por ele.

Os produtores do Vale enfatizam que o uso de trens para levar as frutas das fazendas até o porto seria mais atraente se o mesmo partisse do Polo Petrolina-Juazeiro, pois assim o tempo de embarque e desembarque não aumentaria. Outro ponto abordado pelos exportadores é o fato de que o processo para utilizar trens, provavelmente, é mais burocrático o que demandaria mais tempo. Por fim, os entrevistados esclarecem que se o uso de ferrovias viesse a ser considerado, seria mais interessante usar a Ferrovia Centro-Atlântica (FCA) do que a Transnordestina, uma vez que a FCA segue diretamente do Vale Submédio São Francisco ao porto de Salvador (porto mais utilizado para escoar uva) por uma rota mais curta.

Investimentos visando à melhoria da estrutura dos portos, buscando aumentar a eficiência, redução dos impostos cobrados e liberação para importar alguns insumos de produção (como indutores de crescimento e herbicidas) poderiam tornar as frutas do Vale Submédio São Francisco mais competitivas, o que permitiria um aproveitamento

maior do mercado externo, principalmente para a uva, que concentra suas exportações somente no mês de outubro. Logo, é importante que o Governo busque informações com os próprios produtores para saber quais os principais gargalos que diminuem a competitividade das frutas e limitam a participação no mercado internacional.

Para trabalhos futuros, sugere-se realizar uma análise da eficiência dos portos (citados pelos produtores como pontos de estrangulamento) da região Nordeste, e observar como essa eficiência/ineficiência poderia determinar o custo de transporte marítimo na exportação de uva. Assim, seria possível ver a importância dos investimentos nos portos para reduzir os custos de transporte na exportação e como a competitividade do Vale Submédio São Francisco poderia ser beneficiada a partir de um funcionamento mais eficiente dos portos.

## Referências

ANTF. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTADORES FERROVIÁRIOS. **As ferrovias e o futuro do país**. Brasília, 2010.

ANTT. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. **Resolução N° 4.131**, de 3 de julho de 2013.

\_\_\_\_\_. **Resolução N° 4.160**, de 26 de agosto, de 2013.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA 2013. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2013.

ARAÚJO, J. L.; GARCIA, J. L. L. Estudo do mercado de manga na União Europeia. **Documentos Técnicos e Científicos**, v. 43, n. 2, p. 289-308, 2010.

ASCHENBERGER CONSULTORIA. Disponível em: <www.aschenberger.com.br> Acesso em: 28 dez. 2013.

BOWERSOX, D. J. The strategic benefits of logistics alliances. **Harvard Business Review**, v. 90, p. 36-45, 1990.

BRASIL. MINISTÉRIO DA PECUÁRIA E AGRICULTURA (MAPA), 2013. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 25 nov. 2013.

- \_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (SECEX/MDIC). 2013b. Disponível em: <<http://infosecex.mdic.gov.br/>>. Acesso em: 26 mai. 2013.
- \_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (SECEX/MDIC). In: Aliceweb, 2014. <[alicesweb.mdic.gov.br](http://alicesweb.mdic.gov.br)>.
- \_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. 2013c. **8º Balanço do Programa de Aceleração do Crescimento**, 2013.
- \_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. **3º Balanço do Programa de Aceleração do Crescimento 2015-2018**, 2016.
- \_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Matriz de transportes: presente e futuro. Trabalho apresentado no **II Encontro de Ferrovias**. Vitória, 2010.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2013. <<http://www.fao.org/home>>.
- FIGUEIREDO, K. F.; FLEURY, P. F.; WANKE, P. Logística empresarial. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- FIORAVANÇO, J. C.; PAIVA, M. C. Competitividade e Fruticultura Brasileira. **Informações Econômicas**, v. 32, n.7, São Paulo, jul. 2002.
- FLEURY, P. F.; AVILA, M. G.; WANKE, P. Em busca da eficiência no transporte terceirizado: estruturas de custos, parcerias e eliminação de desperdícios. **Gestão e Produção**, v. 4, n. 2, p. 219-233, 1997.
- KAUFMAN, J. J. The wage-price relationships in the railroad industry: a comment. **The Journal of Business of the University of Chicago**, v. 26, n. 1, p. 48-50, 1953.
- LÍCIO, A. Os eixos estruturadores e dos corredores de transportes. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 9, n. 4, p. 3-4, 1995.
- LIMA, J. P. R.; MIRANDA, E. A. A. Fruticultura irrigada no Vale Submédio São Francisco: incorporação técnica, competitividade e sustentabilidade. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 32, n. Especial, p. 611-632, 2001.
- LIMA, M. P. Custos logísticos na economia brasileira. **Revista Tecnológica**, São Paulo, v. 9, n. 122, p. 64-69, jan. 2006.
- MALHOTRA, N. K. **Investigación de mercado**. 5.ed. México: Pearson, 2008.
- PADULA, R. Infraestrutura I: fundamentos e propostas para o Brasil. Brasília: **Confea**, 1ª edição, 2008.
- STEFAN, J.; HAU, A M.; OPPEN, M. V. An analysis of the world market for mangos and its importance for developing countries. **Conference on International Agricultural Research for Development**. Deutscher Tropentag, 2003.
- STÜLP, V. J.; PLÁ, J. A. **Estudo do setor agroindustrial da soja**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p. 168, 1992.
- WANKE, P. F.; FLEURY, P. F. Transporte de cargas no Brasil: estudo exploratório das principais variáveis relacionadas aos diferentes modais e às suas estruturas de custos. In: DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. (Org.). **Estrutura e dinâmica do setor de serviços no Brasil**. Brasília: IPEA, p. 409-464, 2006.



## ECONOMIC GROWTH IN BRAZIL: AN APPROACH ABOUT CAPITAL ACCUMULATION AND INSTITUTIONS

### Crescimento econômico no Brasil: Uma abordagem sobre a acumulação de capital e instituições

**Kézia de Lucas Bondezan**

Economist. Doctorate in Economic Theory – State University of Maringa - UEM. Av. Colombo 5790, Jd. Universitário – Campus Sede – BL C34- Sala 224. Cep: 87.020-900 – Maringá PR. klbondezan@uem.br

**Joilson Dias**

Economist. PH.D. State University of Maringa - UEM. jdias@uem.br

---

**Abstract:** This article contributes to the discussion of the relation between human capital, institutions and economic growth. First it is presented the micro foundations that link the institutions to human capital, according to Dias and Tebaldi (2012). The advantage of modeling this strategy is that the accumulation of human capital is derived from an endogenous process. The theoretical model shows that improvements in the quality of institutions turn the accumulation of human capital faster, reduce income inequality and change the historical path of development. The differential about this article is that it uses a panel of data from Brazilian states in the period from 2002 to 2008, for testing some prepositions of the model and finds that structural and political institutions affect the long-term performance of the economy.

**Keywords:** Human Capital; Institutions; Economic Growth.

**Resumo:** Este artigo contribui para a discussão da relação entre capital humano, instituições e crescimento econômico. Primeiro, são apresentadas as microbases que vinculam as instituições ao capital humano, de acordo com Dias e Tebaldi (2012). A vantagem deste modelo é que a acumulação de capital humano é derivada de um processo endógeno. O modelo teórico mostra que as melhorias na qualidade das instituições transformam a acumulação de capital mais rápida, reduz a desigualdade de renda e muda a direção histórica de desenvolvimento. O diferencial sobre este artigo é o uso de um painel de dados dos estados do Brasil no período de 2002 a 2008, que testa alguns preposições do modelo e descobre que estruturas e instituições políticas afetam o desempenho a longo prazo da economia.

**Palavras-chave:** Capital humano; Instituições; Crescimento Econômico.

## 1 Introduction

One of the biggest intentions of economic growth studies is to explain the income gap among countries and even the existing income gap within a country, such as Brazil. The concern in demonstrating how physical and human capitals are combined to explain the difference in the growth rate of a country is the subject of several studies relating this theme.

In recent years, a new sort of research has been gaining ground in the academic debate, giving the institutions a leading role in the discussion of issues related to economic growth. In this sense, several studies discuss the role of institutions on the process of economic growth of countries, seeking to understand how they can contribute or not to the reduction of regional disparities, that is, in the discussion about the income gap between countries.

Some works, such as Acemoglou et al. (1996; 2002; 2005a; 2005b), among others, show that the institutions can affect the growth process of the countries directly, that is, its impact on economic growth is seen by its direct inclusion in the production border. Authors such as Dias and Tebaldi (2012) argue that its role can be seen through the performance it has on human capital and on physical capital, on the other hand, affects the long-term actions in the economy. In this context, to study and understand the microeconomic foundations of this relationship is important as it allows us to observe how institutions affect the economic performance of a population.

Microeconomic fundamentals that establish the link between the levels of human capital in the economy as determined by the institutions were proposed by Dias and Tebaldi (2012). The model of the authors indicates that the quality of institutions affects the rate of return on human capital and therefore their decisions to accumulate human capital in the long-term, more precisely, going from non-educated to an educated condition. This formalization results in the fact that the ratios between educated and non-educated, over time, are determined by the quality of the institutions of the countries. Good quality institutions tend to promote the accumulation of capital because they increase their rate of return. The opposite occurs with the predominance of low quality institutions.

The authors tested the effects of the ratio educated/non-educated on the long-term economic growth, proving, indirectly, the role of the quality of institutions.

This paper is a continuation of econometric tests when checking the effect of institutions on the level of human capital as well as when observing the impact of the institutions and physical and human capital accumulation on the growth rate of GDP *per capita* of Brazil. The approach of this work is important because it is defined at State level of the Federation. This definition is very important because most of the work involves the approach between countries and to consider the territorial extension and the existing income inequality in Brazil, taking into account this dimension can contribute to the understanding of the nuances that affect the country's economic growth.

The institutional variable used in this article, will be tested for the ratio of educated people, that is, the percentage of workers with over 11 years of studies, and the non-educated, meaning, workers with no scholarship. The creation of this *proxie* for the institution is called by Dias and Tebaldi (2012) structural institution. According to the authors, if the model is correctly specified, the steady-state conditions imply that the structural institutions are persistent and rooted in the historical development path of the economy, this, in its turn, can be approximated by weighting educated labor, in economy, affirmation captured by the ratio of educated and non-educated workers.

Furthermore, here extends the definition of human capital to consider two other Macro-Mincer settings. The first is proposed by Hall and Jones (1996) and conceptualizes human capital as quadratic, with diminishing returns. The second is proposed by Trostel (2004) and view human capital as well as non-linear, but it has increasing returns. The intention is to change both settings to consider the average experience of individuals in each State, important aspect of *learning by doing* process proposed by Arrow (1962).

This paper is organized in the following way: section 2 presents a brief literature review, in which it emphasizes mainly the role of institutions on the process of economic growth. Then, in section 3, it talks about the theoretical model - Dias and Tebaldi (2012), which serves as basis for empirical

purpose of this article. In Section 4, the database and the econometric model are presented, while in Section 5, the results of the work are discussed. Further, final considerations.

## 2 The role of Institutions on Economic Growth

The definition of institutions in the economic literature is very wide and the way it acts in the economic system is a source of much controversy. Briefly, one can conceptualize it as North (1990), the way the institutions are seen, “*the rules of the game in a society, or more, formally, are the humanly devised constraint that shape human interaction*” that is, they shape human actions and promote interaction between people. In this meaning, the author includes formal institutions (rules, laws, etc.) and informal limitations (customs, conventions, traditions, codes of behavior etc.).

In this sense, Acemoglu (2009) explains that the institutions can affect the economic system, through incentives that enable investments in technology, physical capital and human capital, and are the fundamental cause of economic growth as well as the explanation for the differences in economic performance of countries. The author adds that institutions differ from geographic and cultural variables because they are the product of social choices and, therefore, can be restored so as to obtain desired results.

In this context, several studies dealing with the relevance of the institutions on the process of economic growth of countries, seeking to understand how they can contribute or not to the reduction of regional disparities, that is, in the discussion concerning the income gap between countries or even within the country, such as Brazil.

Regarding this institutional relationship with economic growth, it would be conceivable to ask: How institutions affect the economy? How to measure this behavior? What factors to consider in the definition of institutions? In this sense, Acemoglu (2009) states that institutions must provide the interactions between individuals, including economic, political and social relations between individuals, families and businesses. Thus, understanding the process of formation of the institutions and

how they are outlined, becomes crucial for understanding its role in long-term growth of countries.

The fundamental hypotheses brought up by researchers on this theme, consider that the economic institutions must affect the economic stimulus, for example, if a country has better conditions to guarantee the right of ownership, it is likely that in this country, there are more incentives for research and adoption of more effective technologies, and greater incentives for investment in physical and human capital, in a way to affect the economy product. In societies where this process is more bureaucratic and expensive, it is likely that incentives for physical and human capital accumulation are lower, since there are not many guarantees of patents and possibly, returns on investments in accumulation are smaller on those societies (ACEMOGLU, 2005a). In this sense, the actions of the market and the government can contribute to the dynamism of this process.

Still in the theoretical discussion, Bueno (2004) contributed to the institutional debate by summarizing the main methodological factors and the main propositions inherent to the New Institutional Economy, also presenting the propositions that could be empirically tested regarding the evolution of governance structures and institutional matrix. In this paper, the author presented an important comparative review between Transaction Costs Theory and Collective Action Theory showing that each of these problems need to be addressed with different instruments and strategies since the problems are of a different kind.

The empirical applications of this analysis have been widely discussed, because, apart from the theoretical specifications involved in this process, it is also needed caring for the econometric techniques, data and *proxies* to be used. In carrying out the empirical test of the role of institutions in relation to economic growth, Acemoglu et al. (2005a) observed a clear correlation between a measure of institution (*protection against expropriation risk*) and *per capita* income.

The data analyzed by the authors show that countries with higher incomes also tend to have greater protection, which confirms the hypothesis of this work, that is, countries with higher growth are those with better institutions. Considering the fundamental assumption that good institutions

tend to generate better economic results, it would be, then, expected that the political and economic agents would always seek improvement in the institutional process, in order to achieve improvement in product savings. In this sense, Acemoglu (2009) notes that the process is not so simple, because the institutional issues relate to conflicts of interest in society, not always easy to arrange, considering that the interests are multiples and some win and others lose.

Wolf (1995) analyzed how the social context can influence economic behavior. For the author, the institutions are able to stimulate or prevent the adoption of new technologies as well as the formation of productive capital. This way, they can be considered productive, in the same way as the capital and technology. In its definition of institution, the author refers to political organizations, both public and private, noting that the institutions can affect social behavior, leading to economic growth in many effects, among them, the calculation of costs and benefits, in a way to affect the profit of the entrepreneur, the relationship between production and distribution, of both, product and income, the order of predictions and probabilities of economic relations. That is, he considers the judgement, both collective and individual of what is desirable, knowledge of economic opportunities, such as reducing imperfections and rigor of the market, motivations and values related to the risks and to predicting the result of certain economic actions and gain probability associated with these consequences.

Levine (2005) considers the right of ownership crucial to the process of economic development. The work of Knack and Keefer (1995) and Hall and Jones (1999) show empirically an association between the degree of privacy protection and economic development. For Levine (2005), the degree of privacy protection, seen as a right, does not occur naturally, but tied to social institutions and political choices. Part of two views: *Law view*, explaining the differences in legal traditions formed for centuries in Europe in which colonization was spread, he also explains the difference between the property rights between countries; *Endowment view*, differences in natural resources, climate, the native population and the environment affect the construction of institutions and continue to impact the right of ownership, today. The results of the

estimates indicate that property rights affect the freedom and prosperity of the nation

Bouis and Murtin (2011) sought to identify the effects that the institutions and policies cause on production growth. Studies made by the OECD covered an average of 20-22 countries and proposed a regression alternative to correct the problems usually obtained in conventional regression analysis. It was used as dependent variable the GDP growth rate *per capita* of the population, 15-64 years, expressed in PPP (purchasing power parity) and as explanatory variables accumulation of physical and human capital, the rate of population growth as well as institutional variables, such as government size indicator, inflation measures, research and development intensity, financial development and trade openness.

In this work, the authors concluded that the human capital ratio, measured as an additional year of scholarship, has an impact approximately 10% over the *per capita* produce growth, but this estimation is not robust for all estimates. Some policies and institutions, especially trade liberalization, are associated with higher speed of convergence of Production Border for stable state and, through this channel, relate to higher growth of the long-term *per capita* income, there is little evidence the effects of policies and institutions depend on the initial level of development of States.

Dias and Tebaldi (2012) built a model in which the role of institutions on economic growth is shaped by microeconomic foundations. Thus, the authors seek to discuss the relationship between institutions, human capital and economic growth. The authors have established the connection between institutions and human capital and observed the behavior of these variables on economic growth, assuming the fact that the improvement in the quality of institutions makes the economic growth faster, reduces income disparity and changes the development of historical path. They also considered that the accumulation of capital follows an endogenous process. The data used in the work, to test the propositions of the model, captures the period from 1965 to 2005 and were collected from Barro and Lee studies (2010); Penn World Table 6.3 and Polity IV Project, whose sample includes a total of 61 countries.

The methodology Dias and Tebaldi (2012) applied the GMM method with dynamic panels, aiming to capture the heterogeneity and the endogeneity of the data, because the differences between the countries could be captured through time. Two institutional variables were used, the first was called Structural Institution and it was measured by the ratio of people with post-secondary education and non-educated people (that is, ratio between educated and non-educated); the second, the Policy Institution Index, was the measure of democracy and autocracy removed from the Polity IV.

The authors concluded that structural institutions affect the performance of long-term growth. The political institutions were not correlated with productivity and long-term growth. Thus, structural institutions should be improved in order to contribute to this growth. The biggest implication for economic policy is that the path of growth is subjected to structural institutions, that is, the improvement of the educational process. Thus, the authors argue that in poor institutions, the process of knowledge among educated and non-educated people will be affected via lower rate of education return, which generates a smaller accumulation process and affects the long-term growth performance. That way, the best institutions will reflect immediately in better knowledge creation, by increasing the rate of education return. The acceleration of human capital growth rate generates improvements in the structural institutions.

Still in the institutional context, Aisen and Veiga (2013) estimated the effect of political instability on economic growth. Using a series of 169 countries with data from 5 to 5 years, from 1960 to 2004, the authors applied the econometric technique System GMM and found an inverse relationship between political instability and economic growth. When investigating the transmission channels of political instability, they found that it affects productivity growth as well as accumulation of physical and human capital. It was found a positive relationship between economic freedom, ethnic homogeneity and economic growth. By observing the impact of democracy on economic growth, the authors found a small, negative effect.

This way, as presented in this brief review, the institutions are important in determining the growth, however, in many cases, its impact is seen through the role they play on the accumulation of

physical and human capital. From this perspective, this study aims to verify how this process occurs, whether directly, indirectly or both ways.

### 3 Theoretical model

The theoretical model to be developed in this work follows the proposal of Dias and Tebaldi (2012), in which it is emphasized the importance of the educational sector in the economy. Following the models of Uzawa (1965) and Lucas (1988) the authors have created a human capital accumulation function, based on the following assumptions:

- i) The population  $N$  increases at a constant rate  $n$ ;
- ii) The population is divided into: educated ( $h$ ) and non-educated ( $n$ ), so that  $N = n + h$ ;
- iii) There are two sectors in the economy: of final goods and education.

An important consideration in this model is that the final goods sector demand work from the educated and from the non-educated, which are paid according to their marginal product. Because of this fact, the educated workers have higher income because they are more productive and it creates incentive so the non-educated seek to invest in education in order to obtain higher wages. The main contribution of this model is the addition of the education sector as an aggregate income generator.

The derivation of the model may be expressed for Goods Sectors, Educational Sector and the decision to accumulate human capital, and the overall balance, as follows:<sup>1</sup>

The goods production function depends on the educated and non-educated work

$$y(g) = A(an)^{(1-\beta)} (ah)^\beta = aAn^{(1-\beta)} h^\beta \quad (1)$$

In which:  $y$  is the final product;  $n$  is the non-educated workforce;  $h$  is the educated workforce and  $A$  is the technology dimension.

The real wages of educated employees working in the final goods sector is:  $w_h^g = (W_h^g/AP)$ , in which  $W_h^g$  denotes the nominal wage of the educated and  $P$  the price level.

<sup>1</sup> For a more detailed description see Dias and Tebaldi (2012).

The firm's profit function is given by:

$$\pi = an^{(1-\beta)} h^\beta - w_h^g h - w_n^g n \quad (2)$$

Note that  $w_h$  and  $w_n$  is the actual real wage of the educated and non-educated people.

Considering technological level  $A$  is given, we have the following wage equation:

$$w_h^g = \beta an^{(1-\beta)} h^{(\beta-1)} \quad (3)$$

$$w_n^g = (1-\beta) an^{(\beta)} h^\beta \quad (4)$$

So that the income is distributed between educated and non-educated.

$$\left(\frac{w_h}{w_n}\right) = \left(\frac{\beta}{1-\beta}\right) \frac{n}{h} \quad (5)$$

According to the authors' interpretation, equation (5) shows that when workers go from being "uneducated" to "educated", there is a continuous reduction in the wage rate.

For the Education Sector, Dias and Tebaldi (2012) assume that the non-educated workers can be trained and receive knowledge of educated workers. The production function of this sector is given by:

$$y(e) = \gamma [(1-a)n]^{(1-\beta)} [(1-a)h]^\beta \quad (6)$$

In which:  $0 \leq \gamma \leq 1$  measures the quality of institutions, in a way that the higher  $\gamma$ , the better the institutions will be.

Combining equations (6) to (1), it is obtained:

$$y(e) = \gamma \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right) \left(\frac{y(g)}{A}\right) \quad (7)$$

This implies that the technological advance makes the process of creation of human capital more complex, since a larger amount of product is required for creating increased human capital.

The model also assumes that  $w_h^e = y(e)/h$ , that is, the return on human capital is employed in the education sector is the average actual cost of producing human capital, this also implies an important role in the quality of institutions in determining the social return.

Dias and Tebaldi (2012) also consider that there is perfect mobility between sectors, so that workers can move from the goods sector to the education and from the education to the goods sector. Using this condition, along with the equation (3), it comes to equation (8):

$$\alpha = \frac{\gamma}{(\gamma+\beta)} \quad (8)$$

Substituting equation (6) in (7), it is obtained:

$$y(e) = \left(\frac{\gamma\beta}{\gamma+\beta}\right) n^{1-\beta} h^\beta \quad (9)$$

This equation implies that improvements in the quality of the institutions increase productivity of inputs allocated to the education sector, that is,  $(\partial y(e)/\partial \gamma) > 0$

The Dias and Tebaldi (2012) model develops the relationship between the individual decision to accumulate human capital and market conditions. The representative agent decides whether or not to invest in human capital and that decision depends on the costs incurred in the investment of this capital and the expected return flows, that is, the earnings expectations in the future.

$$W = \int_t^\infty w_h^g e^{-\left(\frac{r}{\gamma}\right)(s-t)} ds = \int_t^\infty \left(\frac{\gamma\beta}{\gamma+\beta}\right) n^{1-\beta} h^{\beta-1} e^{-\left(\frac{r}{\gamma}\right)(s-t)} ds \quad (10)$$

In this equation,  $r/\gamma$  is the market rate of return; is the effective discount, adjusted for institutional inefficiency created by the poor institutional arrangements. As  $r/\gamma$  is the investment in education, its inverse can be interpreted as the effective return rate of education.

The opportunity cost required so  $n$  becomes  $h$  is also affected by time  $(t-T)$ . Considering the costs are updated over time, the rate  $\phi$ , then:

$$C = \int_T^t \left[ \left(\frac{\gamma}{\gamma+\beta}\right) (1-\beta) n^{-\beta} h^\beta + \left(\frac{\gamma\beta}{\gamma+\beta}\right) n^{-\beta} h^\beta \right] x e^{-\phi(s-t)} ds = \int_T^t \left[ \left(\frac{\gamma}{\gamma+\beta}\right) n^{-\beta} h^\beta \right] e^{-\phi(s-t)} ds = \quad (11)$$

The individual will choose to accumulate human capital if the future flow of discounted return is  $>$  or  $=$  to the cost of human capital accumulation. Assuming that at the verge, non-educated individuals will choose to acquire skills to become educated, then:

$$\int_T^\infty \left(\frac{\gamma\beta}{\gamma+\beta}\right) n^{1-\beta} h^{\beta-1} e^{-\left(\frac{r}{\gamma}\right)(s-t)} ds = \int_T^t \left[\left(\frac{\gamma}{\gamma+\beta}\right) n^{-\beta} h^\beta\right] e^{\varphi(s-t)} ds \quad (12)$$

I

Integrating both sides of equation in relation to  $s$  assuming that  $T \rightarrow -\infty$

$$\frac{n}{h} = \left(\frac{\varphi\beta\gamma}{r}\right) \quad (13)$$

This equation suggests that there is a great reason for educated and non-educated labor, in the economy, and it depends on the quality of institutions  $\gamma$ , the share of human capital in the economy ( $\beta$ ) and the discount rate assigned to the cost and capital return rate ( $\varphi, r$ ).

Good institutions are associated with the ratio among educated and non-educated labor, in other words, the larger educated population in the economy.

Substituting equation (3) to (6), it is produced

$$\left(\frac{w_h}{w_n}\right) = \left(\frac{\beta}{1-\beta}\right) \frac{r}{\varphi\beta\gamma} \quad (14)$$

Equation (14) shows that the improvement in institutions reduces the wage rate and income inequality between educated and non-educated.

$$\dot{h} = y(e) = \left(\frac{(\gamma\beta)^\beta}{\gamma + \beta}\right) \left(\frac{r}{\varphi}\right)^{1-\beta} h \quad (15)$$

This is a process of endogenous accumulation of human capital, which depends on the quality of institutions, unlike Lucas (1988), whose accumulation of human capital was given by .

Continuing the analysis, Dias and Tebaldi (2012) present the overall balance of the proposed model. In the total product the economy is obtained by adding the equations (1) and (6).

$$Y = \gamma(g) + y(e) = \omega (\beta + A)h, \quad \text{In which } \omega = \left(\frac{\gamma^\beta \beta^{\beta-1}}{\gamma + \beta}\right) (r/\varphi)^{1-\beta} \quad (16)$$

By dividing equation (16) by  $N$ , the product per person it is obtained .

$$y = \frac{Y}{N} = \omega (\beta + A)v, \quad (17)$$

This equation is linear, for the educated labor and technology, and not linear, for institutions.

The well being function of the representative consumer is:

$$u(c) = \int_0^t \frac{c^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} e^{-\rho t} dt \quad \text{for } \sigma \neq 1, \quad (18)$$

Since  $c$  denotes the *per capita* consumption.

The technology follows the idea of Solow (1962) and, simplifying, let's consider that it is linearly related to the physical capital in the economy, such that:

$$A = \tau k, \quad (19)$$

And  $k = [\omega(\beta + \tau k)v - c - \eta k]$ , in which represents the physical capital *per capita*.

The Hamiltonian function of the problem is:

$$H = \frac{c^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} + \lambda [\omega(\beta + \tau k)v - c - \eta k] \quad (20)$$

The solution to the problem in which  $c$  is a choice variable and  $k$  a state variable is:

$$c^{-(\sigma)} = \lambda \quad (21)$$

$$\frac{\dot{\lambda}}{\lambda} - \rho = -(\sigma\tau v - \eta). \quad (22)$$

Deriving (21) and combining with (22), it is obtained:

$$\frac{\dot{c}}{c} = \frac{1}{\sigma} (\sigma\tau v - \eta - \rho) \quad (23)$$

In the way of balanced growth, GDP *per capita* and *per capita* consumption are expected to grow at the same rate. This condition implies that:

$$g_y = \frac{\dot{y}}{y} = \frac{\dot{c}}{c} = \frac{1}{\sigma} (\sigma\tau v - \eta - \rho). \quad (24)$$

In the balanced growth pathway, GDP *per capita* depends on the institutions, on the intertemporal discount rate and the human capital share in the economy.

For Dias and Tebaldi (2012), institutions affect the product in two ways. The first, in determining the return on human capital in the economy and the second, in a deeper way, because it determines

the optimal ratio of human capital in the economy equation 13.

## 4 Data and Econometric Model

### 4.1 Data

The goal is to test the equations (13), which establish the ratio between educated and non-educated about the stock of human capital in the economy, and the equation (24), which looks at the impact of institutions and accumulation of physical and human capital on the long-term economic growth in Brazil. In addition to the structural institutions, the trial also discusses the political institutions, whose goal is to observe the impact of political performance on human capital and growth in Brazil.

It is intended, therefore, to analyze how the institutions explain the accumulation of human capital and then through the use of other control variables, observe how the accumulation of human capital explains the growth of GDP *per capita*. This way, it is possible to estimate the effects of institutions on economic growth, through the accumulation of human capital.

In order to test the model prepositions, a set of panels will be used for Brazilian States, with data from 2002-2008<sup>2</sup> with a year by year gap, and the variables that represent the physical and human capital were obtained as follows:

#### Physical capital:

Following the proposal of Garafolo and Yamarik (2002), it was built up the stock of private physical capital of Brazilian states.

$$k_{gj(t)} = K_{ij}(t) + k_{mj}(t) \quad (25)$$

Em que:

$k_{gj}(t)$  = Private gross physical capital stock- by state;

$K_{ij}(t)$  = Private gross physical capital stock (construction) – by state;

$k_{mj}(t)$  = Private gross physical capital stock (machinery and equipment) – by state.

2 The database was until the year 2008 because the variable stock of physical capital to Brazil, provided by IPEA was used.

#### Human capital:

The human capital was built through the following equation:

$$h_{it} = \exp(\alpha E_{it} - \beta E_{it}^2 + \delta E_{it}^3 + \gamma ex_{it} - \delta E_{it}^2) \quad (26)$$

In which:

$E_{it}$  = Average years of schooling state at time ;

$ex_{it}$  = Experience<sup>3</sup> (per employee) in the state in the period .

In the construction of this stock, it was used the Heckman correction (1979) and a selection equation in order to improve the robustness of the estimates. After the construction of individual stocks, we calculated the average stock of human capital by state, those averages were applied to the dynamic estimates.

#### Structural institution

The structural institution variable followed the proposal of Dias and Tebaldi (2012): by educated and non-educated reason.

Structural institution : higher education/no education

The calculation of this variable was done through the National Household Survey (PNAD) and considered people above 25 years old.

#### Political institution

In addition to the structural institution, this article also seeks to use an indicator that links economic growth with political institutions. Since in Brazil there is no specific variable to this case, it was worked a *proxy* created by Buzzo (2014), used as an Institution Policy indicator.

This *proxy* was based on na article by Afonso et al. (2005), which built indicators to analyze the performance of the public sector (PSP) and the efficiency of this sector (PSE). This construction occurred through seven subindicators, which include legal aspects, infrastructure, services in education and health, government contribution to the distributive issue, resource allocation and stability of the economic system. In this study, in order to avoid multicollinearity problem, inflation and

3 The experience definition is given by the average age of all employees, less the average years of schooling, less six years.

GDP in the computation of performance indicator were taken off.

The performance indicator of the public sector (PSP) is an aggregate of the above subindicators, and the public-sector efficiency indicator is the ratio of (PSP) and the statement of expenditure on investment and transfers from the public sector, in the period (PEX), that way:

$$PSP_i = \sum_{j=1}^n PSP_{ij} \quad (28)$$

$$PEX_i = \left(\frac{G_i}{Y_i}\right) \quad (29)$$

Computing (PSP) and (PEX), it becomes possible to make the efficiency indicator (PES)

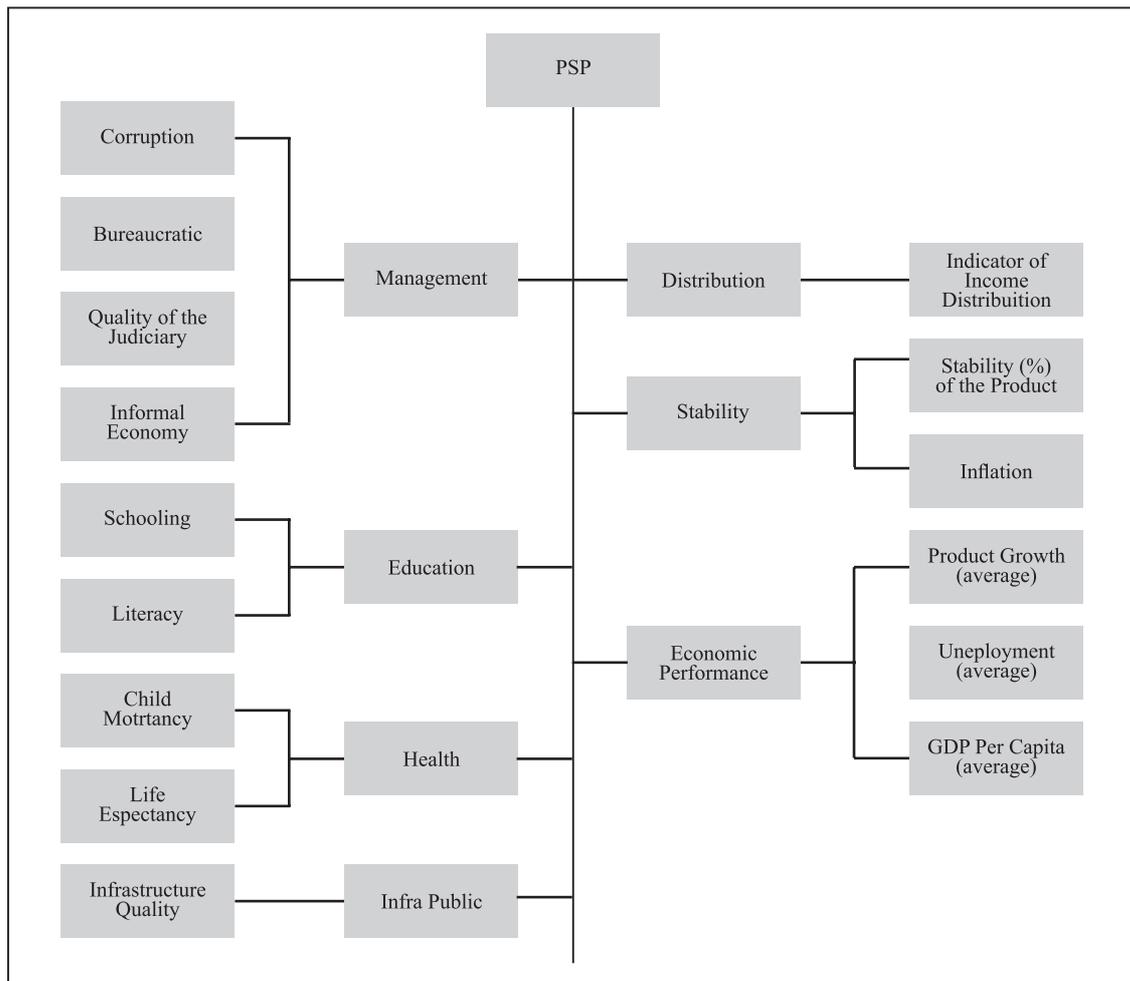
$$PSE_i = \frac{PSP_i}{PEX_i}, \quad (29)$$

$$\frac{PSP_i}{PEX_i} = \sum_{j=1}^n \frac{PSP_{ij}}{PEX_{ij}} \quad (30)$$

The abstract for the construction of these indicators can be better understood in the Box 1, as Afonso et al. (2005) cited Buzzo (2014).

In calculating these indicators for Brazil, Buzzo (2014) made some modifications due to the availability of data. The first change made by the author refers to the time section, in which used with a strongly balanced data panel, that is, without gaps, unlike Afonso et al. (2005), who worked with average. The author built these indicators for the years of 1998-2009, using data collected from the National Household Survey (PNAD), SMEs and IPEADATA.

Box 1 - Total composition of the performance indicator of the public setor (PSP)



Source: Afonso et al. (2005)

## 4.2 Econometric Model

The specification of the model can be seen as follows:

$$y_{it} = x_{it} \beta + y_{it-1} \alpha + n_i + \delta_t + u_{it} \quad (31)$$

$y_{it}$  is the dependent variable, in this case, at first, it will be human capital and then the growth rate of per capita product;  $x_{it}$  is the vector of explanatory variables, represented by different definitions of institutions, physical capital and human capital;  $\beta$  is the vector of coefficients which will be calculated;  $n_i$  are the specific components of each country;  $\delta_t$  are the specific effects of the time; and  $u_{it}$  is the vector of errors.

Under contemporary exogeneity, errors can not be correlated to predetermined variables, as follows:  $E(u_{it} | x_{it}, y_{it-1}, \dots, x_{it-1}, y_{it-2}, \dots, n_i) = 0$ . This equals to the performance of two tests:

1) In the regressive process of second order, panel residues should be zero, that is:

$$E(u_{it} | u_{it-1}, \dots, u_{it-2}) = 0$$

2) The instrumental variable must be exogenous, that is:  $E(u_{it} | x_{it}, \dots, x_{it-1}) = 0$ .

These conditions depend on the quality of the instruments. In order to acquire better tools, the dynamic specification can be estimated on a system of equations:

$$y_{it} - y_{it-1} = (x_{it} - x_{it-1}) \beta + (y_{it-1} - y_{it-2}) \alpha + (u_{it} - u_{it-1}) \quad (32)$$

One of the problems of dynamic estimates, using the method of Ordinary Least Squares (OLS), is that the gap (lag) of the dependent variable can be correlated with the error term, which creates bias in the sample, making inconsistent estimates.

The solution to the problem was pointed out by Arellano and Bond (1991), which created the estimator of the Generalized Method of Moments (GMM), whose practical suggestion is to equip the explanatory variables in differences, which are not strictly exogenous, with their lags available level. Thus, in this first difference GMM estimator, lags in available level may be weak instruments for variables not strictly exogenous if these gaps can be characterized as a random walk.

Continuing this correction, Arellano and Bover (1995) and Blundell and Bond (1998) developed the GMM System, which is associated to the addition of the GMM in difference, to the original equation level (33), increasing efficiency due to presence of more instruments, being that, in the equation in difference, the variables in difference are manipulated with their lags available in levels, whereas in the equation in level, the variables in level are instrumented with appropriate time lags its own first differences.

Cangusso et al. (2010) score that these estimators are suitable in the use of panel data when it has: i) short periods of time and many individuals; ii) linear functional relationship; iii) dependent variable with autoregressive coefficient; iv) explanatory variables not strictly exogenous; v) fixed effects for individuals and vi) the heteroskedasticity and autocorrelation within groups of individuals but not between the groups.

Thus, the Arellano-Bond estimator (1991) uses the variables in difference and the generalized method of Hansen (1982) moments, to estimate the parameters, so it is known as “difference GMM”. The Arellano-Bover/Blundell-Bond estimator is equivalent to the Arellano-Bond estimator, including an additional hypothesis: the first difference of the instruments is not correlated with the fixed effects, which can increase the number of instruments and gain in efficiency. This second estimator which combines the first-difference equations with the equation levels is known as “GMM system”.

## 2 Results and discussion

The empirical results presented in this work were selected based on results of Arellano-Bond tests (1991), AR (1) and AR (2), in the first difference, in the Sargan tests that validate the restrictions of models and the Difference-in-Hansen exogeneity test. The following discussion relates to the models calculated using the GMM estimator with robust covariance matrix<sup>4</sup>.

Table 1 shows the estimated impact of institutions and human capital lag on the current human capital. Three models are presented, one without

4 The Sargan Test overidentification is robust to the number of instrument used to estimate the model, especially when the number of instruments are larger than the number of groups. When the number of instruments are smaller than the number of groups, it is reported the Sargan and the Hansen Overidentification tests.

any control, that is, with only the explanatory variables, the second considers the time dummies and eventually the complete model, where the time and region dummies are used.

The first conclusion that can be drawn from the estimates, is that, when controlled by the institution, the constant term is not significant at any level of significance. It is observed also that the stock of human capital suffers strong influence of the past, meaning, the lags of the variables were significant in all three models presented and the complete model, accounts for approximately 75% of current human capital. When it comes to institutional variable, it is observed that it has a negative impact on human capital, but only in the model which are not consid-

ered the time dummies and region. In the full model, it is observed that the value of the coefficient is higher and highly significant. The test results of the autoregressive process of order 1 and 2 as well as Sargan test that examine the validity of restrictions also were consistent for the proposed model.

Thus, the results are statistically significant and show themselves favorable to the acceptance of equation (13), in which the best institutions generate higher level of human capital in the economy. These estimates confirm the hypothesis raised by Dias et al. (2012), which show through the micro-economic foundations, that institutions can affect economic growth through its impact on the level of human capital in the economy.

Table 1 - Institution of Structural impact on the human capital level

Variables	(1) he	(2) he	(3) he
L. Human capital in level	0.895*** (0.0483)	0.954*** (0.0377)	0.747*** (0.227)
Structural intuition	-0.0582*** (0.0188)	0.0223** (0.0101)	0.0297*** (0.00850)
Constant	0.610*** (0.227)	-0.144 (0.196)	-1.079 (5.628)
Time Dummie	NO	YES	YES
Region Dummie	NO	NO	YES
Observations	189	189	189
Order number	27	27	27
AR(1)	-1.6532 (0.0983)	-1.6637 (0.0962)	-1.8812 (0.0600)
Prob > z			
AR(2)	0.5992 (0.5490)	0.97539 (0.3294)	1.0277 (0.3041)
Prob > z			
Sargan test	25.81926 (0.4731)	22.70544 (0.6496)	19.97603 (0.5845)
Prob > chi2			
Hansen difference exogeneity test	0.339	0.799	0.881

OBS: N= n\*T number of observations; AR(1) and AR(2) are the results of the tests of the autoregressive process of order 1 and 2, respectively. The Sargan test examines the validity of the restrictions. Standard error in parenthesis \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1.

Table 2 discusses the role of political institutions on human capital level in Brazil. In this approach, the validity of the restrictions of first and second order autocorrelation tests were only significant in the first model, when time and region was not controlled. The result of this analysis shows that the Political Institutions are important in explaining the level of human capital, but this impact is only found in the second lag period, it shows that it takes some time to observe changes in the political performance in human capital. In general, it can be assumed, from this specification, that states with better performances tend to be more efficient and thereby increase the stock of human ca-

pital. The results also indicate that the level of human capital, from the previous period, has strong influence on the current human capital, a consistent result with those found in Table 1, his way it is possible to detect that a good part of the current human capital is explained by its previous result, mainly when there are tracking of time and region. It is worth mentioning that this empirical test is little explored in the literature since the majority of studies seek to verify the impact of institutions on economic growth and not on the level of human capital. The most well-known results for this analysis are of theoretical characteristics such as the one presented by Dias and Tebaldi (2012).

Table 2 - Impact of Political Institutions on the human capital level

Variables	(1) he	(2) he	(3) he
L. Human capital in level	0.337*** (0.0264)	0.836*** (0.0590)	0.816*** (0.102)
Political institution	-0.0478 (0.0510)	0.138** (0.0568)	0.0245 (0.148)
L. Political institution	0.0166 (0.0794)	0.513*** (0.113)	0.270 (0.331)
L2. Political institution	0.826*** (0.101)	0.169** (0.0841)	0.264* (0.148)
Constant	-0.896*** (0.175)	-0.360 (0.336)	0.0572 (0.947)
Time Dummie	NO	YES	YES
Region Dummie	NO	NO	YES
Observations	162	162	162
Order number	27	27	27
AR(1)	-2.170 (0.0300)	-1.542 (0.1229)	17.184 (0.9927)
AR(2)	-1.057 (0.2905)	0.4998 (0.6172)	-1.5704 (0.1163)
Sargan test	25.14001 (0.9308)	19.593 (0.9941)	0.66776 (0.5043)
Hansen difference exogeneity test	0.404	0.889	0.901

OBS: N= n\*T number of observations; AR(1) and AR(2) are the results of the tests of the autoregressive process of order 1 and 2, respectively. The Sargan test examines the validity of the restrictions. Standard error in parenthesis \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1.

Estimates of the impact of institutions on economic growth is shown in Table 3. The variables used in the model are: human capital, stock growth rate of physical capital and structural institution.

The results also show that structural institutions affect the long-term growth of the Brazilian economy. In the models 1 and 3, it is seen that the coefficients of the first lag of structural institutions are positive and statistically significant. Emphasized that contemporary coefficient of the institution variable was not significant, a result that confirms the idea that the structural institutions affect growth, but its impacts are felt only in the long term, these results already outlined by Tebaldi and Elmslie (2013), Hall and Jones (1999), Acemoglou et al. (2005b), among others.

These results suggest strong evidence that the growth rate of physical capital per worker has an impact on the product growth rate. Comparing these results with those of Dias et al. (2012), which

was tested for a series of countries, it is observed that the value of the coefficient found for Brazil was similar to the authors' results, however, here the lag variable of physical capital was not significant on the growth of the product, whereas the results of the authors, this coefficient is negative and significant. These results corroborate also those attested by results of Acemoglu et al (2005; 2005b); Knack et al. (1995) by empirically showing that institutions can affect economic growth with a direct impact on economic growth.

Table 4 shows the impact of political institutions, human capital and physical capital to the GDP growth *per capita* in Brazil.

Table 3 - Impact of structural Institution on the growth rate of GDP *per capita*

Variables	(1)	(2)	(3)
	gpiibpc	gpiibpc	gpiibpc
L. growth rate of GDP pc	-0.188** (0.0882)	-0.225** (0.0891)	-0.216** (0.0872)
L2. growth rate of GDP pc	-0.150 (0.102)	-0.133 (0.0837)	-0.111 (0.0860)
Human capital in level	0.134*** (0.0233)	0.0297 (0.0337)	0.0360 (0.0349)
L. Human capital in level	-0.125** (0.0571)	-0.0792** (0.0377)	-0.0733* (0.0399)
L2. Human capital in level	0.00614 (0.0607)	0.0642 (0.0613)	0.0537 (0.0612)
Growth rate of physical capital per worker	0.0743** (0.0355)	0.0755** (0.0314)	0.0762** (0.0315)
L. Growth rate of physical capital per worker	0.0430 (0.0262)	0.0391 (0.0254)	0.0412 (0.0258)
Structural institution	-0.00526* (0.00271)	0.00288 (0.00343)	0.00289 (0.00376)
L. Structural institution	0.0211*** (0.00772)	0.0147 (0.00906)	0.0169** (0.00835)
L2. Structural institution	0.00676 (0.00590)	0.000524 (0.00571)	0.00543 (0.00663)
Constant	-0.105 (0.0796)	-0.0659 (0.0739)	-0.0667 (0.114)
Time Dummie	NO	YES	YES
Region Dummie	NO	NO	YES
Observations	135	135	135
Order number	27	27	27
AR(1)	-3.3032 (0.0010)	-3.3132 (0.0009)	-3.3823 (0.0007)
AR(2)	-0.43668 (0.6623)	-0.69196 (0.4890)	-0.79654 (0.4257)
Teste Sargan	18.37657 (0.4974)	16.61238 (0.6161)	12.92858 (0.6078)
Hansen difference exogeneity test	0.445	0.445	0.889

OBS: N= n\*T number of observations; AR(1) and AR(2) are the results of the tests of the autoregressive process of order 1 and 2, respectively. The Sargan test examines the validity of the restrictions. Standard error in parenthesis \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1.

In accordance with the presented results, when considering the structural institutions, the models indicate the existence of convergence of income among Brazilian states. This indication occurs through negative impact of the GDP gap over the GDP growth rate *per capita*. Human capital continues to positively influence economic growth, being essential its inclusion in the study of economic growth in Brazil, as pointed out by Nakabashi (2005), Dias and Dias (2010). Like Aisen and Veiga (2013) these results show that better political institutions can contribute positively to economic growth.

In models that were considered time and region control, it was possible to observe that political institutions matter for growth in GDP *per capita* and its positive impact, meaning, the better the government performance, most favored the growth will be, a result that is supported in theoretical studies.

It is important to observe that, unlike the structural institutions, which affected growth only after a lag period, political institutions generate more immediate impact on the economic system, and is therefore, a source of government policy achievement.

Table 4 - Policy Institution impact on GDP growth rate *per capita*

Variables	(1)	(2)	(3)
	gpibpc	gpibpc	gpibpc
L. Growth rate of GDP <i>per capita</i>	-0.211** (0.103)	-0.328*** (0.0816)	-0.331** (0.141)
L2. Growth rate of GDP <i>per capita</i>	-0.170*** (0.0458)	-0.165*** (0.0584)	-0.324*** (0.109)
L. Human capital in level	0.129*** (0.0155)	0.0606*** (0.0178)	0.0877*** (0.0219)
L2. Human capital in level	-0.125*** (0.00996)	-0.0632*** (0.0186)	-0.0813*** (0.0196)
Growth rate of physical capital	0.0178 (0.0161)	0.0208 (0.0170)	0.0203 (0.0201)
Political Institution	-0.0349 (0.0375)	0.0873** (0.0403)	0.101* (0.0554)
L. Political Institution	-0.0404 (0.0940)	-0.0457 (0.0572)	-0.0572 (0.0833)
Constant	0.0791 (0.141)	0.0130 (0.0506)	0.0431 (0.113)
Time Dummie	NO	YES	YES
Region Dummie	NO	NO	YES
Observations	135	135	135
Order number	27	27	27
AR(1)	-2.5936 (0.0095)	-2.7548 (0.0059)	-2.9157 (0.0035)
AR(2)	-1.1093 (0.2673)	-0.77826 (0.4364)	0.02662 (0.9788)
Prob > z	24.04713 (0.8974)	19.01432 (0.9822)	11.33038 (0.9992)
Teste Sargan	0.445	0.445	0.992
Prob > chi2	0.445	0.789	0.992
Hansen difference exogeneity test	0.445	0.789	0.992

OBS: N= n\*T number of observations; AR(1) and AR(2) are the results of the tests of the autoregressive process of order 1 and 2, respectively. The Sargan test examines the validity of the restrictions. Standard error in parenthesis \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1.

### 3 Final considerations

The theoretical and empirical model presented in this work, showed the importance of the interaction of physical capital, human capital and institutions in explaining the long-term economic growth process in Brazil. It was observed that the structural institutions and policy play an important role in this process inasmuch as they contribute to the higher dynamism of the technological process of the country as well as to improve the economic performance. Productivity can contribute to a better return on human capital in the economy and this can induce non-educated to become educated people, as the highest return causes people to desire improving their

knowledge. The results are consistent with the theoretical proposal advocated in this research, that is, institutions help to explain the long-term economic growth process in Brazil.

Finally, the trial has an innovative approach of long-term dynamics of institutions for Brazil, as well as contributes to a new approach in the definition of physical and human capital. As subsequent proposals, it is intended to define new institutional variables and observe its impact on the long-term growth, in Brazil.

## References

- ACEMOGLU, D. A microfoundation for social increasing returns in human capital accumulation. **Quarterly Journal of Economics**, 111 (3), 779–804, 1996.
- ACEMOGLU, D.; JOHNSON, S.; ROBINSON, J. A. Reversal of fortune: geography and institutions in the making of the modern world income distribution? **The Quarterly Journal of Economics**, 118 (4), 1231–1294, 2002.
- ACEMOGLU, D.; JOHNSON, S.; ROBINSON, J. A. The rise of Europe: Atlantic trade, institutional change, and economic growth. **American Economic Review**, 95 (3), 546–579, 2005a.
- ACEMOGLU, D.; JOHNSON, S.; ROBINSON, J. A.; YARED, P. From education to democracy? **The American Economic Review: Papers and Proceedings**, 95 (2), 44–49, 2005b.
- ACEMOGLU, D. Introduction to Modern Economic Growth. Princeton University Press, 2009.
- AFONSO, A.; SCHUKNECHT, L.; TANZI, V. Public Sector Efficiency: An International Comparison. **Public Choice**, 123 (3-4), 321-347, 2005.
- AISEN A.; VEIGA, F. J. How does political instability effect economic growth? **European Journal of Political Economy**, 29, 151-167, 2013.
- ARELLANO, M.; BOND, S. R. Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. **Review of Economic Studies**, 58, 277–297, 1991.
- ARELLANO, M.; BOVER, O. Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. **Journal of Econometrics**, 68, 29–51, 1995.
- ARROW, K. J. The Economic Applications of Learning by Doing. **The Review of Economics Studies**, v. 29, Issue 3, p. 155-173, 1962.
- BARRO, R. LEE, J.W. A new data set of educational attainment in the world, 1950-2010. **NBER Working Paper**, n.15902, Cambridge, MA. 2010.
- BENHABIB, J.; SPIEGEL, M. The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-Country Data. **Journal of Monetary Economics**, 34 (2):143-174, 1994.
- BLUNDELL, R.; BOND, S. Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. **Journal of Econometrics**, 87, 115–143, 1998.
- BOUIS, R.; DUVAL, R.; MURTIN, F. The Policy and Institutional Drivers of Economic Growth Across OECD and Non-OECD Economies: New Evidence from Growth Regressions. **OECD Economics Department Working Papers**, n. 843, 2011.
- BUENO, N. Lógica da Ação Coletiva, Instituições e Crescimento Econômico: Uma resenha temática sobre a Nova Economia Institucional. **Economia**, Brasília (DF), v.5, n.2, p.361-420 jul.dez. 2004.
- BUZZO, R. Dinâmica do Emprego: Desempenho e Eficiência do Setor Público Custos de Ajustamento na Economia Brasileira. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual de Maringá. 2014.
- CANGUSSO, R. C.; SALVATO, M. A.; NAKABASHI, L. Uma análise do capital humano sobre o nível de renda dos estados brasileiros: MRW versus Mincer. **Estudos Econômicos** (USP. Impresso), v. 40, p. 153-183, 2010.
- DIAS, J.; MCDERMOTT, J. Education, institutions, and growth: the role of entrepreneurs. **Journal of Development Economics**, 80, 299–328, 2006.
- DIAS, J.; TEBALDI, E. Institutions, human capital and growth: The institutional mechanism. **Structural change and Economic Dynamics**, 23, 300-312, 2012.
- GAROFALO, G.; YAMARIK, S. Regional Convergence: Evidence From A New State-By-State Capital Stock Series, **The Review of Economics and Statistics**, 84, 316-323. 2002.
- HALL, R. E.; JONES, C. I. The productivity of Nations. **NBER Working Paper Series – WP 5812**, 1996.
- HALL, R. E.; JONES, C. I. Why some countries produce so much more output per worker than others? **The Quarterly Journal of Economics**, 114 (1), 83–117, 1999.
- HANSEN, L. Large sample properties of generalized method of moments estimators. **Econometrica**, 50(3), 1029-1054, 1982.
- HECKMAN, J. Sample selection bias as a specification error. **Econometrica**, n. 47, p. 153-161, 1979.

KNACK, S.; KEEFER, P. Institutions and Economic Performance: Cross-Country Tests Using Alternative Measures. **Economics and Politics**, 7:3, p. 207-27, 1995.

LEVINE, R. Law, Endowments and Property Rights. **The Journal of Economic Perspectives**, 19 (3), 61-88, 2005.

LUCAS, R. On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics**, 22, 3-42, 1988.

NORTH, D. C. Institutions, Institutional Change and Economic Performance. **Cambridge University Press**, New York, 1990.

PRITCHETT, L. Where Has All the Education Gone? **The World Bank Economic Review**, 2000

SOLOW, R. M. A Contribution to the Theory of Economic Growth. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 70, p. 65-94, 1956

SMITH, A. An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations, 1776.

TEBALDI, E.; ELMSLIE, B. Does institutional quality impact innovation? Evidence from cross-country patent grant data. **Applied Economics**, 45 (7), 887-900, 2013. (available online: 24 October 2011).

TROSTEL, P. A. Returns to scale in producing human capital from schooling. **Oxford Economic Papers**, 56, 461-484, 2004.

UZAWA, H. Optimum technical change in an aggregative model of economic growth? **American Economic Review**, 6 (1), 18-31, 1965.

WOLF, C. J. Institutions and economic development. **The American Economic Review**, p. 867-883, Dec. 1995.

## A EVOLUÇÃO DA PAUTA EXPORTADORA DO BRASIL E DE MINAS GERAIS SOB A ABORDAGEM DA COMPLEXIDADE ENTRE 2000 E 2013

### The evolution of the export list of Brazil and Minas Gerais under the approach of complexity between 2000 and 2013

**Helder Lara Ferreira Filho**

Economista. Mestre pelo programa de pós-graduação em Economia no Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar/UFMG). Belo Horizonte/MG. helder.laferf@gmail.com

**Jefferson Souza Fraga**

Economista. Doutorando pelo Cedeplar/UFMG. jsfraga@yahoo.com.br

**Breno Filipe Oliveira Cabido**

Economista. Mestrando pelo Cedeplar/UFMG. brenocabido@yahoo.com.br

---

**Resumo:** O objetivo deste artigo é analisar a pauta de exportação do Brasil e de Minas Gerais sob a Abordagem da Complexidade. Além da análise setorial, verifica-se o espaço dos produtos brasileiro e mineiro, com enfoque no conceito de Vantagem Comparativa Revelada, e também no Índice de Complexidade Econômica. A partir disso, observa-se que a pauta exportadora de ambos tem ficado mais concentrada em poucos produtos e de menor intensidade tecnológica; ambos têm se situado predominantemente na periferia do Espaço do Produto e precisam traçar estratégias no sentido de desenvolver novas capacidades e aprimorar as já existentes.

**Palavras-chave:** Indústria; Complexidade; Brasil; Minas Gerais; Vantagem Comparativa Revelada; Capacitações.

**Abstract:** The objective of this paper is to analyse Brazil's and Minas Gerais' list of exports under Complexity Approach. Apart from sectorial analysis, we verified the Product Space brasileiro and mineiro, focusing on the concept of Revealed Comparative Advantage, and also the Economic Complexity Index. From that, we observe that their list of exports have become more concentrated in less products, and with minor technology intensity; they have been situated predominantly in the periphery of the Product Space; the country and the state will have to trace strategies in the sense of developing new capabilities and improving the ones already established.

**Key-words:** Industry; Complexity; Brazil; Minas Gerais; Revealed Comparative Advantage; Capabilities.

## 1 Introdução

O desenvolvimento econômico de um país ou de uma região é influenciado pelo seu nível de industrialização, sendo o setor impulsionador de inovações e de produtividade. Inclusive, a participação industrial no total de gastos privados em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) é a mais substancial – Alemanha e Coreia do Sul com 89%, China com 87% e Estados Unidos com 67% (LA-PLANE, 2015). Szirmai (2012) enumera as vantagens da indústria em relação aos outros setores da economia: há uma relação empírica entre o grau de industrialização e o desenvolvimento dos países emergentes; o setor manufatureiro possui maior produtividade e maiores taxas de crescimento de produtividade; a indústria tende a ter mais possibilidades de acumulação de capital, o que propicia a aceleração do crescimento; há oportunidades de economias de escala, algo que a agricultura e os serviços têm em menor quantidade; os efeitos de transbordamento (*spillover*) e de encadeamento (para frente e para trás) são mais intensos com a indústria. Nesse sentido, a teoria da complexidade é uma boa abordagem para se analisar a intensidade tecnológica presente nas exportações de uma região, o que influenciaria as inovações e a produtividade da economia.

Além da apreciação acerca do Brasil como um todo, optou-se também por verificar mais profundamente o estado de Minas Gerais, por ser um dos estados mais representativos do Brasil, devido à heterogeneidade social, econômica, geográfica e histórica entre suas mesorregiões. Essa grande diversificação pode ser um fator dificultador – no sentido institucional, de infraestrutura e geográfico – de seu próprio desenvolvimento.

A questão fundamental é se o Brasil e Minas Gerais têm obtido evolução ou regressão de sua estrutura produtiva em termos de sofisticação tecnológica e se alcançaram um nível de complexidade suficiente para seu desenvolvimento. E, se realmente a complexidade importa, o que caberia ao Estado fazer para atingir um nível de complexidade satisfatório.

O artigo foi dividido em seis seções, incluindo esta introdução e a de referências. A segunda seção amplia a discussão teórica sobre complexidade de produto e da economia como um todo, além de fazer observações com respeito ao Sistema Nacional

de Inovação (SNI), com especial atenção para sua relevância no processo de progresso tecnológico, e o papel da indústria nesse aspecto. A terceira seção diz respeito à metodologia empregada durante o artigo. A quarta seção, realiza uma análise do Brasil e de Minas Gerais, por meio da observação da pauta exportadora do país e do estado, com gráficos de participação setorial e do Espaço do Produto. Além disso, apresentam-se argumentos sobre a relevância da complexidade para determinada região, os seus benefícios, e algumas das variáveis que podem ser determinantes para a elevação da complexidade. Para isso, escolhemos três momentos distintos da economia brasileira, os anos 2000, 2008 e 2013. Por fim, na quinta seção, explicitam-se as principais conclusões do artigo.

## 2 Abordagem da complexidade

### 2.1 A complexidade e o desenvolvimento econômico

A abordagem da complexidade leva em consideração a importância da industrialização para o desenvolvimento econômico de um país ou uma região. De fato, a industrialização cria externalidades que levam à aceleração do crescimento econômico (HIDALGO et al., 2007). E os exportadores de bens intensivos em tecnologia tendem a se desenvolver mais, uma vez que possuem, em geral, melhores recursos técnicos e habilidades, o que implicam em mais rápida absorção de novas tecnologias (LALL; WEISS; ZHANG, 2006). Na verdade, ocorre que os países que se especializam em produtos que os países ricos exportam – bens com maior produtividade – tendem a crescer mais rapidamente (HAUSMANN; HWANG; RODRIK, 2007).

Há duas teorias aceitas para explicar o padrão de especialização de determinado país. A primeira, com base no modelo Heckscher-Ohlin, defende a proporção relativa entre os fatores de produção, dentre eles a educação, as instituições e a infraestrutura. Assim, os países pobres tendem a se especializar em produtos intensivos em trabalho pouco qualificado e em terra, enquanto os ricos especializam-se em bens que necessitam de infraestrutura, capital humano qualificado, boas instituições. A segunda enfatiza as diferenças tecnológicas, no entanto, tem que ser acompanhada com outra teoria que explique essas diferenças e sua evolução (HIDALGO et al., 2007)

Nesse contexto, tem-se a ideia, em Hidalgo et al. (2007), que, se dois bens precisam de infraestrutura, de instituições, de tecnologia semelhantes (ou outros atributos), esses tendem a ser produzidos juntos, enquanto os que se diferenciam nos requisitos, sua produção conjunta é menos provável. A medida para verificar o nível de similaridade entre os produtos se baseia na probabilidade condicional de haver Vantagem Comparativa Revelada (RCA, *Revealed Comparative Advantage*) em um determinado bem, considerando que há vantagem em um outro bem, em certo ponto do tempo. O RCA está presente em Balassa (1965), sendo que, quando o RCA é maior do que 1, o país ou região é um exportador eficaz de certo bem, porém, quando é menor do que 1, não é um exportador efetivo.

Desse modo, obtém-se um mapa em que são mostradas essas relações entre os pares de produtos, o que nos permite analisar a evolução da estrutura produtiva. Esse é justamente o Espaço do Produto, definido em Hidalgo et al. (2007), que representa os produtos exportados no mundo e os produtos interligados em relação às capacidades requeridas.

Como salientam Hidalgo e Hausmann (2009), Adam Smith já mostrava que a riqueza tem relação com a divisão do trabalho, sendo que a especialização eleva a eficiência econômica, indicando, mesmo que de forma incipiente, que a diversificação produtiva e a complexidade advinda das interações entre as diferentes atividades interferem no desenvolvimento econômico. Sendo assim, Hidalgo e Hausmann (2009) explicam que há uma relação entre o crescimento de um país e seu nível de complexidade; esta, por sua vez, pode ser verificada analisando-se as exportações do país, que seriam consequências de determinada estrutura produtiva do país. Para demonstrar isso, os autores utilizam o Método das Reflexões – que será mais detalhado na seção referente à metodologia.

Hidalgo e Hausmann (2009) medem a complexidade do produto e da economia como um todo. Para verificar isso, é analisada a pauta de exportações de um país, sendo observados dois critérios, a diversificação e a ubiquidade. O primeiro critério leva em consideração a quantidade de bens que detêm Vantagem Comparativa Revelada. Já o segundo critério observa o número de países que exporta determinado bem. O país, portanto, será mais complexo quando tem uma pauta de exportação mais

diversificada, enquanto o produto será mais complexo caso não haja tantos países o exportando.

Em outras palavras, como lembram Felipe et al. (2012), se um país exporta certo produto, possui um conjunto de capacidades específicas para tal. Logo, se um país é mais diversificado, tem mais capacidades. Ao mesmo tempo, se um produto é menos ubíquo, significa que requer capacidades mais exclusivas. No entanto, exemplificam Felipe et al. (2012), uma barragem é feita de vários produtos que definitivamente não são complexos (tijolos, argamassa etc.), mas o que a faz uma estrutura complexa são seus materiais especiais, seus altos custos e seus conhecimentos sofisticados.

A falta de interligação entre os produtos produzidos por determinada região pode dificultar mudanças na sua estrutura produtiva e a convergência para os níveis de renda dos países ricos. A conclusão de Hidalgo et al. (2007) é que os países pobres tendem a se localizar na “periferia” do Espaço do Produto, em que mudanças para novos produtos são difíceis de ocorrer. Além disso, existe grande dificuldade em realizar mudanças na estrutura produtiva, principalmente se há a necessidade de grandes saltos. No entanto, é a possibilidade de se chegar a qualquer ponto do Espaço do Produto que propicia a convergência econômica. Hidalgo e Hausmann (2009) acrescentam que a complexidade econômica pode predizer os tipos de produtos que serão desenvolvidos no futuro no país, que dependerão do nível de certas capacidades.

Além disso, há uma relação entre a complexidade econômica do país e seu nível de renda, e também com seu crescimento futuro. De fato, utilizando a metodologia de Hidalgo e Hausmann (2009), Felipe et al. (2012) encontram que os 10 produtos mais complexos (maquinaria, produtos químicos etc.) são exportados majoritariamente por economias de renda elevada e que os 10 produtos menos complexos (madeira, produtos agrícolas etc.) são exportados predominantemente por países de renda média ou baixa. Hidalgo e Hausmann (2011) também mostram que há uma relação não linear entre o número de capacidades de um país e o número de produtos produzidos por ele. Além disso, mostram que países com poucas capacidades tendem a ter poucos incentivos para desenvolver novas, situação que poderia deixá-los em uma espécie de armadilha de menor desenvolvimento econômico.

O problema é que o conhecimento está concentrado em poucos países altamente industrializados, que estão constantemente melhorando suas tecnologias, enquanto os outros países estão atrasados, apesar das maiores possibilidades de transferências tecnológicas – pelo aumento do comércio, das comunicações, dos investimentos externos diretos, das políticas públicas promovendo a cooperação e outros canais (ARCHIBUGI; COCO, 2004).

Na mesma linha do termo complexidade, Lall, Weiss e Zhang (2006) propõem o conceito de sofisticação, sendo que quanto maior a sofisticação de um produto, maior é a renda média do seu exportador. Dentre os fatores que determinam a localização da produção dos produtos para serem exportados estão a tecnologia, o marketing, a logística e a proximidade, a fragmentabilidade, a informação e a familiaridade, os recursos naturais, a infraestrutura e a organização da cadeia de valor. A localização das exportações tem grande inércia, o que demonstra, mais uma vez, a dificuldade de se modificar a estrutura produtiva do país. O Brasil se concentra no nível de sofisticação mais baixo, como minério de ferro, calçado e produtos alimentícios, mas tem alguma atividade no nível mais alto 1, por conta dos carros e aeronaves.

## 2.2 O Sistema Nacional de Inovação (SNI)

Como afirmado anteriormente e reforçado por Kaplinsky (1998), o conhecimento e a expansão das fronteiras tecnológicas estão concentrados em poucos países, sendo o setor industrial o motor desse processo. Uma das características dessas nações é a presença de um Sistema Nacional de Inovação (SNI) maduro e capaz de impulsionar as inovações.

Na segunda metade da década de 1970, um projeto coordenado por Freeman demonstrou a relevância das instituições privadas e governamentais, a partir de trabalhos empíricos, sob o processo de inovação de produtos ou processos (COSTA, 2013). Nesse cenário, surge o conceito de SNI. Segundo Albuquerque (1996, p. 57):

Sistema nacional de inovação é uma construção institucional, produto de uma ação planejada e consciente ou de um somatório de decisões não planejadas e desarticuladas, que impulsiona o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas. Através da construção desse sistema de inovação viabiliza-se a realização de fluxos

de informação necessária ao processo de inovação tecnológica. (...) Esses arranjos institucionais envolvem as firmas, redes de interação entre empresas, agências governamentais, universidade, institutos de pesquisa, laboratórios de empresas, atividades de cientistas e engenheiros. Arranjos institucionais que se articulam com o sistema educacional, com o setor industrial e empresarial, e também com as instituições financeiras, completando o circuito dos agentes que são responsáveis pela geração, implementação e difusão das inovações.

Sabe-se que o SNI brasileiro pode ser descrito como não maduro e, no caso de Minas Gerais, é tão incipiente que talvez nem faça sentido falar de Sistema de Inovação. A institucionalização, na prática, do SNI brasileiro ocorreu há pouco tempo (por volta de 60 anos), se comparada com outros países. O Brasil foi o último país da América Latina a ter um sistema de nível superior. Na verdade, apenas após a Segunda Guerra Mundial é que a expansão do conhecimento e da tecnologia foi identificado como essencial ao desenvolvimento nacional. De fato, verifica-se que existe uma associação entre renda *per capita* e indicadores de produção científico-tecnológica, quais sejam, o número de patentes por milhão de habitantes e a quantidade anual de artigos por milhão de habitantes (ALBUQUERQUE, 2009; CASSIOLATO; SZAPIRO; LASTRES, 2015).

Dentre as principais iniciativas adotadas pelo governo federal ao longo dos anos, podem-se destacar: a criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), criados para organizar e financiar a pesquisa e a pós-graduação; instituições de P&D em áreas estratégicas, como o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) em 1949, o Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), em 1950. Centros de pesquisas nas estatais nos anos 60 também foram criados, entre os de maior destaque, o Centro de Pesquisas Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cenpes), da Petrobras, e o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (CPqD), da Telebrás. Também se destaca a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), de 1973, além da instalação de centros de pesquisa tecnológica em diferentes estados seguindo o modelo do Instituto de Pesquisa Tecnológica (IPT) de São Paulo. (CASSIOLATO; SZAPIRO; LASTRES, 2015).

Com o objetivo de direcionar recursos financeiros para o desenvolvimento científico e tecnológico foi criado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDE) em 1952, o Fundo Tecnológico (Fundtec), não exclusivamente, mas principalmente com a criação de programas de pesquisa e pós-graduação em universidades públicas e institutos de pesquisa. Outra mudança institucional ocorreu com a instauração da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), em 1967, uma agência do Ministério do Planejamento, a qual atuava em estudos de viabilidade, a exemplo de um banco de desenvolvimento de ciência e tecnologia. Em 1971, teve suas funções ampliadas, tornou-se uma Secretaria Executiva do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), este último criado em 1969 com recurso federal para desenvolver capacidades científicas e tecnológicas. Cassiolato, Szapiro e Lastres (2015), ainda destacam que, ao longo da década de 1970, foram criados cerca de 800 novos cursos de mestrado e doutorado, sendo que, no início dos anos 1990, ultrapassaram pouco mais de mil, contemplando diversas áreas.

Em 1985, foi criado o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), que iniciou programas de recursos humanos nas novas áreas de tecnologia da informação, biotecnologia e materiais avançados. Já em 1999, o MCT estabeleceu seu plano de inovação seguindo três caminhos: (a) incentivos para o desenvolvimento tecnológico e inovação nas empresas; (b) incentivos para a criação de infraestrutura de C&T; e (c) incentivos para novas empresas de base tecnológica.

O comportamento das empresas nacionais nesse contexto de desenvolvimento do SNI brasileiro apresentou-se, em grande medida, com baixos níveis de atividades internas de P&D e incipientes ligações com institutos de pesquisa industrial e universidades, mesmo após a criação de um grande número de institutos de P&D e de engenharia públicos, criadas pelas empresas públicas ao longo dos anos 1970. Já as transnacionais tendencialmente não possuem laboratórios de P&D nos países em que há apenas subsidiárias. Particularmente, no caso brasileiro, as filiais dessas grandes empresas globais, com poucas exceções, somente buscam se inserir no mercado interno nacional (às vezes, também em outros países da América do Sul). Assim, há pouco espaço financeiro e decisório por parte dessas firmas subsidiárias para

desenvolver grandes esforços de inovação no país (LAPLANE, 2015).

Vale destacar, também, a importância do financiamento para o desenvolvimento industrial e científico. Dessa forma, a relevância do sistema financeiro para impulsionar os investimentos e a sustentabilidade das firmas é incontestável. Mas, as dificuldades de se guiar preferências diversas que circundam o capital financeiro e produtivo é um ponto bem mais complicado em se tratando de investimentos voltados à inovação tecnológica. Isso porque o processo inovativo possui uma série de particularidades que tende a reduzir a oferta de financiamento, como o elevado nível de incerteza em todo processo de criação e desenvolvimento do produto; a criação de ativos intangíveis de difícil mensuração e de longa maturação; a indivisibilidade do conhecimento; a dificuldade de apropriação privada dos benefícios; e a elevada assimetria de informação entre o ofertante de crédito e o demandante (NAKAMURA, 1999; CHRISTENSEN, 1992 apud RAPINI; ROCHA, 2014).

Conforme De Melo (2009), uma empresa pode recorrer a fontes distintas para financiar seus programas de investimento, através de: 1) reinversão dos lucros retidos (autofinanciamento); 2) emissão de ações (captação de recursos dos acionistas ou com o público); 3) emissão de títulos financeiros (mecanismos de financiamento direto); 4) empréstimos bancários (mecanismos de financiamento indireto). Analisando essas possibilidades, a utilização do sistema financeiro convencional (a partir das linhas normais de crédito) é bem restrita. Segundo Corder e Salles Filho (2005), quando ocorre, normalmente é por meio de linhas de crédito especiais, com custos reduzidos e prazos dilatados, geralmente subsidiadas. Outra possibilidade é a partir do mercado de capitais, contudo, apenas em locais em que esteja desenvolvido. Outra alternativa poderia ser, também, por recursos próprios, porém apenas as empresas de grande porte têm essa capacidade.

Vale dizer que, no Brasil, as dificuldades são maiores, conforme De Melo (2005), para que haja um ambiente favorável ao investimento em inovação. A taxa de juros básica elevada por muito tempo leva os agentes econômicos a terem preferências por aplicações financeiras em títulos públicos, que possuem menor risco. A taxa de câmbio, por vezes apreciada e volátil, traz mais incertezas para os projetos de inovação, além das já intrínsecas a eles.

Diante de tudo isso, percebe-se que os mecanismos e instrumentos postos à disposição da promoção da inovação não alcançaram uma interação efetiva entre os atores, ocorrendo apenas o fortalecimento da infraestrutura de pesquisa no país<sup>1</sup>. E a ausência de sinergia entre a continuidade da política no que diz respeito à C&T é um dos principais entraves para a consolidação do SNI.

Ribeiro et al. (2006), ao comparar SNI entre países, identificaram o “efeito rainha vermelha” para o caso brasileiro, ou seja, o crescimento da produção científica e tecnológica desde a década de 1980 tem sido suficiente apenas para manter o Brasil na mesma distância do grupo dos países mais avançados, ou seja, o Brasil corre para ficar no mesmo lugar. Para Albuquerque (2009), este diagnóstico de estagnação relativa no cenário internacional indica o fracasso das políticas econômicas das últimas décadas, que poderiam ser classificadas, segundo o autor, como políticas de “inserção passiva” na ordem econômica internacional.

### 3 Metodologia

A metodologia de análise da complexidade na pauta de exportações tem base em Hidalgo et al. (2007) e em Hidalgo e Hausmann (2009). A ideia básica do primeiro artigo é que produtos que requerem uma determinada qualidade de instituições, infraestrutura, tecnologia, fatores físicos ou alguma combinação desses fatores tendem a ser produzidos no mesmo espaço. A do segundo é que os diferentes bens produzidos em um ente dependem do tipo, da diversidade e da exclusividade das capacidades disponíveis. Logo, ao observar os bens exportados, segundo sua diversidade e exclusividade, determina-se o nível de complexidade de uma economia.

A medida de similaridade entre os produtos  $i$  e  $j$ , utilizada em Hidalgo et al. (2007), é baseada na probabilidade condicional de haver Vantagem Comparativa Revelada (*Revealed Comparative Advantage* – RCA), e mede se um país ou região é um exportador eficaz de um dado produto  $i$  ( $RCA > 1$ ) ou não ( $RCA < 1$ ), dado que o ente país ou a região tem vantagem comparativa no bem  $j$ , em um tempo  $t$ , e vice-versa, conforme a equação (1):

$$\varphi_{i,j,t} = \min \left\{ P(RCA_{i,t} / RCA_{j,t}), P(RCA_{j,t} / RCA_{i,t}) \right\} \quad (1)$$

O RCA, desenvolvido em Balassa (1965), é um índice que compara as exportações (em unidades monetárias) da região de interesse em relação a uma área de referência, por exemplo, o mundo. Sendo assim, o RCA de determinado bem para Minas Gerais, no caso, é construído a partir da divisão entre: a) as exportações do bem por Minas Gerais em relação ao total das exportações de Minas Gerais; b) as exportações do bem no mundo em relação ao total das exportações mundiais, tal como ocorre na equação (2) abaixo, onde  $c$  é o ente (país ou estado) e  $i$  o produto:

$$RCA_c = \frac{\frac{xval_c}{\sum_i xval_c}}{\frac{\sum_c xval_c}{\sum_i \sum_c xval_c}} \quad (2)$$

Assim, forma-se uma matriz de proximidade revelada entre todos os pares de produtos, que será justamente o Espaço do Produto. Os bens, em Hausmann, Hwang e Rodrik (2007), são divididos de acordo com a *Standardized International Trade Code* no nível de 4 dígitos (SITC-4), facilmente encontrados no site *Comtrade*, das Nações Unidas. Mas, também há a possibilidade de se fragmentar os produtos pelo *Harmonized System* (HS) no nível de 4 dígitos, como Hidalgo e Hausmann (2009) fizeram, e utilizamos no caso do Brasil e de Minas Gerais, através de dados da Secex (Secretaria de Comércio Exterior).

O outro aspecto relevante é o nível de complexidade (ou sofisticação) dos produtos exportados e mesmo a complexidade econômica da região de interesse (Brasil e Minas Gerais). Em Hidalgo e Hausmann (2009), utiliza-se o método das reflexões para se medir a complexidade nas duas situações. Este método leva em consideração os dados do comércio, com relevância ao conjunto de países e aos bens exportados por eles com vantagem comparativa revelada. Sendo assim, a diversificação é definida como o número de produtos com vantagem comparativa revelada e a ubiquidade (conceito acerca do nível de presença de certo produto

<sup>1</sup> Cassiolato et al. (2015); Cassiolato e Lastres (2005; 2014); Cassiolato, Lastres e Soares (2013); Cassiolato et al. (2013); Koeller (2009).

nas pautas de exportações dos países ou regiões) como o número de países que exportam o produto com vantagem comparativa revelada. Portanto, a diversificação e ubiquidade são, respectivamente, as medidas de complexidade de um país e de um bem. Dessa maneira, temos que, caso um produto seja exportado por mais países, ele tem mais ubiquidade e é menos complexo; por outro lado, caso um país ou região exporte mais produtos, ele tem mais diversificação e é mais complexo. Nesse sentido, podemos perceber que um país com mais diversidade produtiva tem mais capacitações e, também, que um produto com menor ubiquidade requer capacitações mais exclusivas. A complexidade pode, então, ser do produto ou da região.

A equação (3) de diversificação ( $K_{c,0}$ ), em que  $c$  é o ente (país ou o estado),  $p$  o produto e  $M_{cp} = 1$ , se o país  $c$  exporta o produto  $p$  com vantagem comparativa revelada ( $RCA > 1$ ), ou:  $M_{cp} = 0$ , caso contrário ( $RCA < 1$ ):

$$K_{c,0} = \sum_{p=1}^{N_p} M_p \quad (3)$$

E a equação (4) de ubiquidade ( $K_{p,0}$ ):

$$K_{p,0} = \sum_{c=1}^N M_p \quad (4)$$

A partir disso, calcula-se conjuntamente e iterativamente o valor médio da medida mostrada acima. As iterações seguintes tornam as medidas de complexidade melhores, ao integrar as iterações anteriores. E isso ocorre a seguir, equações (5) e (6), sendo  $n$  o número de iterações:

$$K_{c,n} = \frac{1}{K_{c,0}} \sum_{p=1}^{N_p} M_p K_{p,n-1} \quad (5)$$

$$K_{p,n} = \frac{1}{K_{p,0}} \sum_{c=1}^{N_c} M_p K_{c,n-1} \quad (6)$$

As equações acima sofrem iterações até não se captar mais informações com uma iteração a mais. Para cada país ou região, as iterações ( $k_{c,0}$ ,  $k_{c,2}$ ,  $k_{c,4}$ , ...) são medidas de diversificação e ( $k_{c,1}$ ,  $k_{c,3}$ ,  $k_{c,5}$ , ...) medidas de ubiquidade das exportações. De maneira similar, para cada produto as iterações ( $k_{p,0}$ ,  $k_{p,2}$ ,  $k_{p,4}$ , ...) têm relação com a ubiquidade do produto e de produtos relacionados, e ( $k_{p,1}$ ,  $k_{p,3}$ ,  $k_{p,5}$ , ...) têm relação com a diversificação dos países que exportam o produto. Portanto, com o número de iterações crescente, os indicadores convergem para uma média.

## 4 Os casos de Brasil e de Minas Gerais

Como já destacado, a localização das exportações tem grande inércia, configurando-se entrave à modificação da estrutura produtiva. Especificamente no Brasil, o nível de sofisticação da produção ou sua intensidade tecnológica se concentra em baixo e médio. No entanto, a organização da produção do setor automotivo e aeronáutico apresenta a maior sofisticação.

A partir dessas características, será analisada a evolução das exportações do país e de Minas Gerais a partir dos anos 2000 sob a ótica da complexidade. A escolha dos anos – 2000, 2008 e 2013 – visa fazer uma comparação da participação entre setores em três momentos econômicos distintos do país, a saber, um período inicial em que a estabilidade se consolidava (2000), um momento em que a economia brasileira vivia o fim de um ciclo virtuoso de crescimento devido à crise do *sub-prime* (2008) e, por fim, um período mais recente (2013).

### 4.1 A evolução da participação dos diversos setores na pauta de exportações do Brasil e seu espaço do produto

A Tabela 1 apresenta os setores que serão analisados nos próximos gráficos e um resumo da evolução de suas participações nos três anos.

Tabela 1 – Tabela de exportação do Brasil (2000-2008-2013)

	2000	2008	2013		2000	2008	2013		2000	2008	2013
Produtos de madeira	2,68%	1,40%	0,83%	Gêneros alimentícios	11,27%	10,98%	12,50%	Metais Preciosos	1,03%	0,78%	1,32%
Produtos minerais	8,07%	19,29%	22,18%	Armas e munições	0,13%	0,13%	0,15%	Produtos químicos	5,67%	4,79%	4,61%
Metais	11,20%	10,29%	6,11%	Calçados chapéus e semelhantes	2,94%	1,03%	0,52%	Instrumentos	0,65%	0,42%	0,38%
Artigos de pedra e outros materiais	1,44%	0,96%	0,79%	Peles e couros de animais	1,50%	1,03%	1,08%	Plásticos e borracha	3,14%	2,51%	2,31%
Derivados vegetais e animais	0,85%	1,51%	0,76%	Artigos têxteis	2,22%	1,23%	0,98%	Não especificado	1,95%	2,44%	1,99%
Artigos de papel	4,67%	2,98%	3,00%	Transportes	14,62%	11,31%	10,97%	Artigos diversos	1,16%	0,67%	0,40%
Produtos de origem vegetal	7,91%	9,38%	14,91%	Máquinas	13,36%	9,82%	7,28%				
Produtos de origem animal	3,52%	7,06%	6,87%	Artes e antiguidades	0,00%	0,01%	0,05%				

Fonte: elaborado pelos autores com base no Atlas of Complexity (2015).

Entre 2000 e 2013, o volume de exportações se ampliou de 57 bilhões para 245 bilhões de dólares. Vale destacar que os produtos de menor intensidade tecnológica tenderam a ganhar participação na pauta exportadora brasileira e, por outro lado, os bens de maior sofisticação perderam espaço. Os setores que tiveram maiores ganhos de participação foram Produtos Minerais (11,2% para 22,18%), Produtos de Origem Vegetal (café e soja, por exemplo) e Animal (7,91% e 3,52% para

14,91% e 6,87%, respectivamente). Já os setores que tiveram maiores perdas foram Metais (11,2% para 6,11%), Calçados, Chapéus e semelhantes e Artigos Têxteis (2,94% e 2,22% para 0,52% e 0,98%, respectivamente), Máquinas (peças para motor, motores, etc.; 13,36% para 7,28%) e Transportes (carros, caminhões e peças, por exemplo; 14,62% para 10,97%). Abaixo se pode verificar a evolução da estrutura produtiva brasileira a partir do Espaço do Produto do Brasil.

Figura 1 – Espaço do Produto do Brasil de 2000 e de 2013<sup>2</sup>



Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados do Atlas of Complexity (2015).

2 O Gráfico do Espaço do Produto com Realce do RCA apresenta os setores em que o RCA é maior do que 1, ou seja, o país ou a região tem vantagem comparativa revelada na exportação do produto daquele setor, em relação aos outros países.

Verifica-se, no Espaço do Produto brasileiro de 2000, que há maior diversidade de setores que possuem vantagem comparativa revelada ( $RCA > 1$ ). Na figura relativa ao ano de 2013, ao contrário, essa diversificação se reduz. Em termos comparativos, a primeira figura (2000) apresenta setores em mais áreas do Espaço do Produto, notadamente em seu centro, local em que se aglomeram os se-

tores de maior nível de complexidade. Em 2013, há maior concentração na periferia do Espaço do Produto, no caso, o local em que se aglomeram os setores de menor complexidade. Ou seja, nesse período, o Brasil perdeu competitividade em diversos setores e, principalmente, naqueles de maior sofisticação tecnológica.

#### 4.2 A evolução da participação dos diversos setores na pauta de exportações de Minas Gerais e seu espaço do produto

Abaixo, a Tabela 2 apresenta a participação dos setores entre os anos analisados para o estado de Minas Gerais. Em primeiro lugar, é importante observar que as exportações aumentaram de maneira expressiva: 6,7 bilhões, em 2000, para 24,5 bilhões de dólares, em 2008, e para \$33,4 bilhões, em 2013, principalmente com os ganhos nos termos de troca que ocorreram no período. Pode-se

verificar que os setores que tiveram sua participação aumentada são de menor teor tecnológico, tais como, Produtos Minerais, Produtos de Origem Vegetal e Animal, Gêneros Alimentícios (farelo de soja, extrato de café, açúcar in natura, etc.) e Metais Preciosos. Por outro lado, setores mais intensivos tecnologicamente como Transportes, Maquinário, Artigos Têxteis e Produtos Químicos tiveram sua participação reduzida.

Destaca-se o aumento expressivo da participação relativa dos Produtos Minerais, notadamente a partir de 2008 (período em que se inicia a crise mundial), explicado em grande parte pela elevação da demanda chinesa por esse produto e pela queda da demanda mundial por outros bens. No entanto, os setores de Transportes e Artigos Têxteis apresentam queda que é explicada pela redução da demanda externa por esses produtos, principalmente pela Europa para aqueles e pelos Estados Unidos para estes.

Tabela 2 – Tabela de exportação de Minas Gerais (2000-2008-2013)

	2000	2008	2013		2000	2008	2013		2000	2008	2013
 Produtos de madeira	0,08%	0,00%	0,00%	 Gêneros alimentícios	1,28%	2,91%	4,43%	 Metais Preciosos	3,22%	2,93%	4,84%
 Produtos minerais	25,42%	29,95%	49,53%	 Armas e munições	0,09%	0,00%	0,00%	 Produtos químicos	3,50%	2,79%	2,78%
 Metais	24,82%	27,24%	12,80%	 Calçados, chapéus e semelhantes	0,00%	0,00%	0,06%	 Instrumentos	0,49%	0,38%	0,24%
 Artigos de pedra e outros materiais	1,31%	0,97%	0,56%	 Peles e couros de animais	0,69%	0,33%	0,38%	 Plásticos e borracha	0,90%	0,31%	0,20%
 Derivados vegetais e animais	0,13%	0,00%	0,00%	 Artigos têxteis	0,90%	0,69%	0,23%	 Não especificado	0,03%	0,00%	0,00%
 Artigos de papel	5,51%	2,50%	1,86%	 Transportes	9,76%	7,66%	3,98%	 Artigos diversos	0,19%	0,12%	0,00%
 Produtos de origem vegetal	16,10%	13,32%	11,98%	 Máquinas	4,84%	3,66%	2,76%				
 Produtos de origem animal	0,67%	3,77%	2,95%	 Artes e antiguidades	0,00%	0,00%	0,00%				

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da DataViva (2014), Secex (2014).

As principais especializações econômicas e industriais do estado no início dos anos 2000 eram: a) indústria extrativa mineral; b) metalúrgica e siderúrgica; c) agropecuária; d) máquinas e transportes. Portanto, com a concentração da produção tecnológica em setores com baixo teor tecnológico, à exceção do item (d). Em 2008, percebe-se que já havia uma especialização maior da pauta de exportações em produtos de menor intensidade tecnológica, sendo que setores como o de Transportes e Máquinas perderam participação.

Com a crise de 2008, o processo de especialização da pauta em produtos de baixo teor tecnológico se potencializou, como se vê no setor de Produtos Minerais, que passou de participação de 29,95% para 49,53%. E, conseqüentemente, outros setores com maior complexidade tiveram sua participação reduzida, como Transportes, passando de 7,66% para 3,98%. Assim, aparentemente houve uma queda da diversificação produtiva.

A partir de agora, será analisado o Espaço do Produto de Minas Gerais, também para os anos enfocados de 2000, 2008 e 2013. Os gráficos na se-

quência mostram o nível de complexidade em uma escala em que quanto mais vivo o vermelho, menos complexo é o setor, e quanto mais vivo o verde, mais complexo é o setor. O acinzentado representa valores de complexidade próximos de zero, ou seja, entre o menos complexo e o mais complexo.

O Espaço do Produto de Minas Gerais no ano 2000, como se pode observar na Figura 2, apresenta majoritariamente setores com menor complexidade. Além disso, embora existam alguns setores com complexidade mais elevada, esses têm participação relativa e valores absolutos pequenos. No momento em que se realça o RCA, na Figura 3, vê-se que são poucos os setores que têm RCA maior do que 1. Pode-se ressaltar, dentre os menos complexos (mais vermelhos), o minério de ferro (24,62% de participação da pauta de exportação), o café (14,72%) e ferro-ligas (5,04%). Já entre os

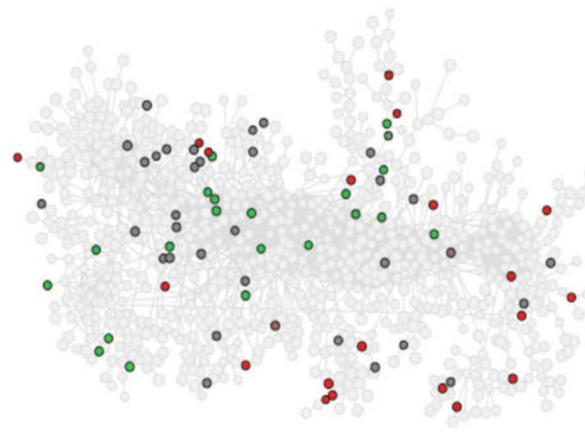
setores mais complexos (mais verdes) estão carros (5,34%), pastas químicas de madeira à soda ou sulfato (5,5%) e caminhões de carga (3,07%).

No ano de 2008, pode-se perceber, a partir da Figura 4, que a estrutura do Espaço do Produto de Minas não modificou tanto em relação a 2000, ou seja, continuamos com um predomínio de setores com menor complexidade. Na Figura 5, com o realce do RCA, verificamos que o número de setores com o RCA maior do que 1 parece ter aumentado. Entre os menos complexos, podemos apontar o minério de ferro (29,07%), o café (12,27%), ferro-ligas (7,2%) e o ferro fundido (5,2%). Entre os mais complexos, destacam-se carros (5,31%), peças para veículos (1,14%), tubos de ferro e aço (0,86%) e motores de ignição por compressão (0,48%).

Figuras 2 e 3 – Espaço do Produto de Minas Gerais (2000)



**Figura 2 – Sem realce RCA**



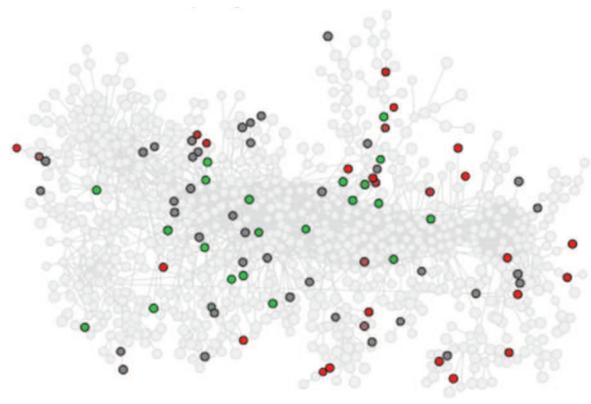
**Figura 3 – Com realce RCA**

Fonte: elaboradas pelos autores com base nos dados da DataViva (2014), Secex (2014).

Figuras 4 e 5 – Espaço do Produto de Minas Gerais (2008)



**Figura 4 – Sem realce RCA**



**Figura 5 – Com realce RCA**

Fonte: elaboradas pelos autores com base nos dados da DataViva (2014), Secex (2014).

Na Figura 6, a seguir, percebe-se que vários setores perderam em valor absoluto de exportação<sup>3</sup>. Além disso, a quantidade dos setores menos complexos se elevou, enquanto a de setores mais complexos permaneceu relativamente a mesma. Ao se observar a Figura 7, com realce do RCA, vemos que os setores com RCA maior do que 1 diminuíram em quantidade. Entre os setores menos

Figuras 6 e 7 – Espaço do Produto de Minas Gerais (2013)

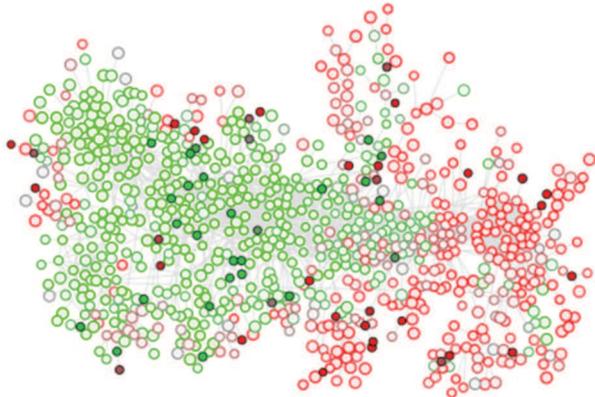


Figura 6 – Sem realce RCA

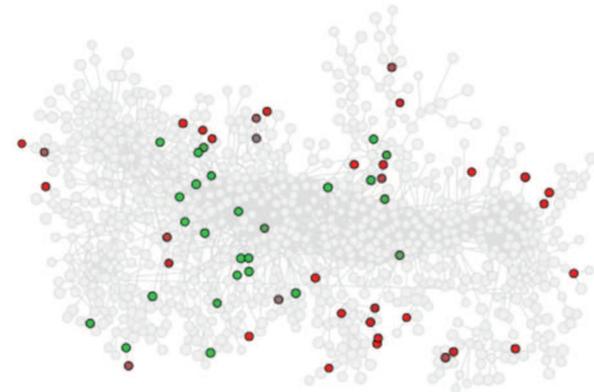


Figura 7 – Com realce RCA

Fonte: elaboradas pelos autores com base nos dados da DataViva (2014), Secex (2014).

Além disso, nos gráficos dos anos 2000, 2008 e 2013, pode-se verificar que as exportações mineiras estão majoritariamente na periferia do Espaço do Produto, longe do centro, onde estariam os produtos de maior complexidade, e que formam *clusters* mais densos. Isto também ocorre para o caso brasileiro, o que parece indicar que o país e o estado não possuem as capacitações necessárias para a produção em escala significativa de bens mais complexos. Inclusive, parece que as capacitações dos dois entes podem ter regredido relativamente aos outros países, visto que o número de setores com vantagem comparativa revelada se reduziu no período analisado. A partir de agora, faz sentido pensar na relação entre complexidade econômica e desenvolvimento, e, além disso, nas possíveis explicações para a regressão no nível de sofisticação tecnológica demonstrada tanto para o Brasil quanto para Minas Gerais.

### 4.3 A complexidade econômica, a relação com o crescimento e as capacitações

Como visto anteriormente, a complexidade econômica do país ou da região é determinada

<sup>3</sup> Na Figura 6, alguns setores ficaram com as cores “mais fracas”, o que significa que diminuiu o valor de exportação do setor.

complexos, temos, por exemplo, o minério de ferro (48,25%), o café (9,25%), ferro-ligas (5,02%), ouro (4,49%) e açúcar *in natura* (3,77%). Dentre os mais complexos, destacam-se carros (1,58%), tubos de ferro ou aço (1,72%), caminhões de carga (1,23%) e peças para veículos (0,96%).

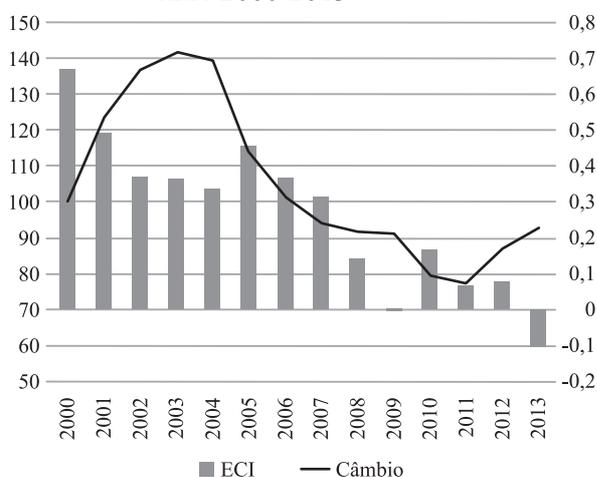
pela diversificação da sua pauta exportadora e da ubiquidade dos produtos exportados. A seguir, no Gráfico 1, a evolução da complexidade econômica do Brasil (eixo direito) e a taxa de câmbio real efetiva, deflacionada pelo IPCA (eixo esquerdo, 2000 = 100) no período analisado.

Como se vê, a complexidade econômica do Brasil teve uma significativa queda ao longo do tempo, sendo que em 2000 estava em 0,67, tendo contínua diminuição até 2004, chegando a 0,33. Depois de leve recuperação em 2005, quando a complexidade chegou a 0,45, o índice volta a sua tendência de queda, inclusive chegando a valores negativos em 2013 com -0,1. Sendo assim, verifica-se uma regressão na qualidade da pauta exportadora brasileira, ou seja, a sofisticação tecnológica contida nas exportações nacionais vem se reduzindo ao longo do período analisado.

Em relação ao câmbio, percebe-se que houve, entre 2000 e 2004, uma desvalorização de cerca de 40%. A partir desse momento, a taxa de câmbio começa a se apreciar, chegando a 2011 com 80% de valorização em relação a 2004. Entre 2011 e 2013, houve uma leve recuperação, com desvalorização de 15%, mas insuficiente para chegar nos níveis de 2004. Esse movimento é influenciado

fortemente pelo ciclo de valorização das *commodities*, intensificado a partir de 2004.

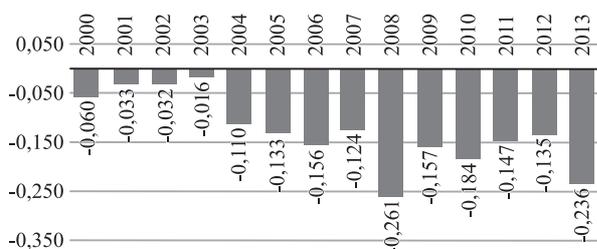
Gráfico 1 – Taxa de câmbio real efetiva (2000=100) e complexidade econômica do Brasil entre 2000-2013



Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados do BCB (2015) e Atlas of Complexity (2015).

Dessa forma, não se pode deixar de perceber a relação entre as quedas da complexidade e do câmbio. A literatura sobre o câmbio (RODRIK, 2008; EICHENGREEN, 2008; entre outros) demonstra a importância de se evitar a valorização cambial excessiva, uma vez que isto impactaria negativamente o setor manufatureiro que, em geral, apresenta os bens de maior complexidade. Isso não só ocorreria através da queda da lucratividade das empresas, mas também pela elevação da competição via preços dos bens importados. Como destacado anteriormente, a valorização cambial também pode prejudicar processos de inovação, elevando seus riscos e/ou inviabilizando projetos em andamento. A seguir, podemos verificar a complexidade econômica especificamente para o estado de Minas Gerais.

Gráfico 2 – Complexidade econômica de Minas Gerais entre 2000-2013<sup>4</sup>



Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados do DataViva (2014) e Secex (2014).

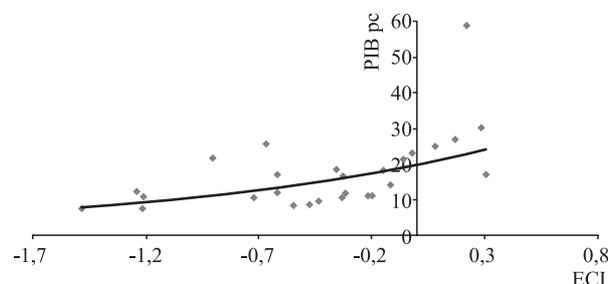
4 A complexidade econômica (ECI - *Economic Complexity Index*) já foi mostrada na seção de metodologia.

Entre 2000 e 2003, a complexidade econômica ficou perto de zero, pouco variando. A partir de 2004, até 2008, houve uma constante queda no índice, passando de -0,11 para -0,261. A partir de 2009, voltou a cair e, em 2013, chegou a -0,231. Em 2000, as exportações de Minas tinham como foco, principalmente, a Europa com 39%, a Ásia 25%, América do Norte e Central 22% e América do Sul 11%. Em 2008, a Ásia ficou com 39% das exportações, a Europa 31%, a América do Norte e Central 13% e a América do Sul 12%. Em 2013, a Ásia teve 56%, a Europa 23%, a América do Sul 9% e a América do Norte e Central 8%.

Como apontam diversos estudos<sup>5</sup>, os principais compradores de produtos mais sofisticados brasileiros são, historicamente, os Estados Unidos, a América Latina e a Europa. Por outro lado, os países asiáticos tendem a importar produtos menos complexos, notadamente minério de ferro, e produtos de origem vegetal e animal. Pode-se destacar a ascensão da China como o principal importador do Brasil, a partir de 2009. Assim, o crescimento da demanda asiática por produtos menos complexos, associado ao menor crescimento do mercado europeu e americano<sup>6</sup>, explica em parte que a pauta exportadora de Minas cada vez mais se concentre em bens menos complexos (reduzindo a diversidade). É relevante destacar que a China sempre teve cerca de 80% de suas importações de produtos mineiros ligadas a produtos minerais.

Vê-se que a complexidade econômica do país ou da região importa para o seu desenvolvimento. Dessa forma, pode-se verificar, nos próximos gráficos, tal correlação, ao relacionarmos o PIB *per capita* estadual com seu respectivo índice de complexidade.

Gráfico 3 – PIB *per capita*, em R\$1000 x ECI dos estados em 2011<sup>7</sup>



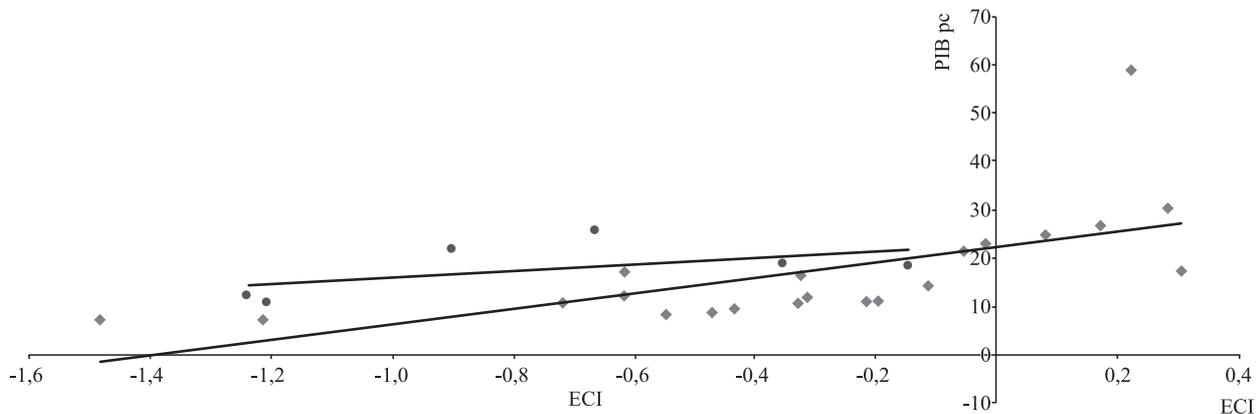
Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados do DataViva (2014) e Ipeadata (2014).

5 Ver, por exemplo, Torres Filho e Puga (2009).  
 6 Já antes da crise de 2008, com a emergência dos países em desenvolvimento e, depois, com a crise econômica mundial.  
 7 2011 é o último ano com os dados disponíveis.

No Gráfico 3, há uma correlação positiva entre a complexidade e o PIB *per capita* entre os diferentes estados brasileiros, como esperado teoricamente. Isso reforça a importância do país ou da região em elevar a sua complexidade para que avance no seu grau de desenvolvimento, pelo me-

nos na questão relativa à renda. Minas Gerais está situada exatamente sobre linha de tendência, com o ECI de -0,14 e o PIB *per capita* de 18 mil reais. No Gráfico 4, faz-se uma distinção entre estados considerados dependentes de recursos primários<sup>8</sup> e estados menos dependentes.<sup>9</sup>

Gráfico 4 – PIB *per capita*, em R\$1000 x ECI dos estados em 2011

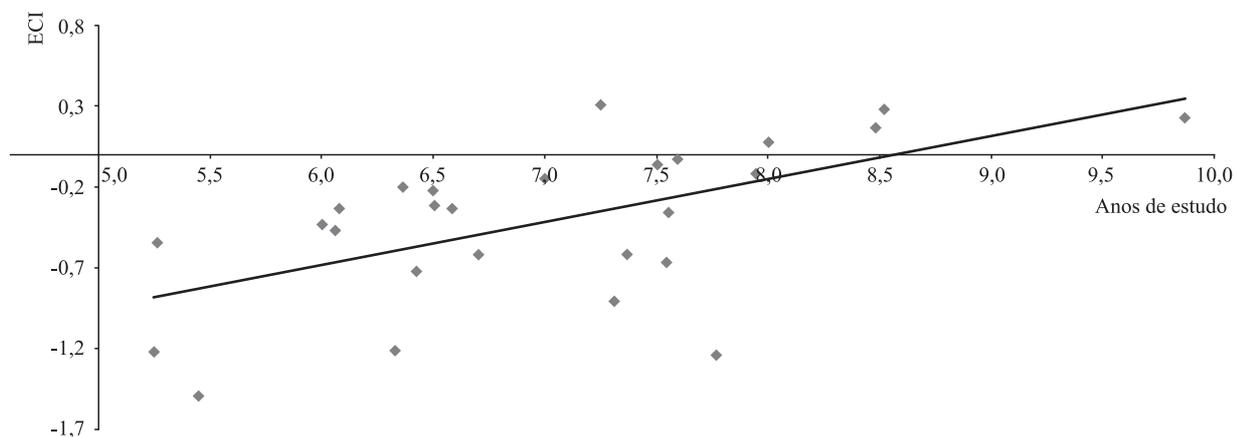


Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados do Dataviva (2014) e Ipeadata (2014).

Os estados mais dependentes (AP, ES, MG, MS, MT, PA) parecem ter um nível de renda superior ao esperado pelo seu nível de complexidade, mas, mesmo nesses estados, a complexidade é relevante, sendo que há correlação positiva entre o PIB *per capita* e o ECI. Além disso, a complexidade econômica é ainda mais relevante para os estados menos

dependentes, como se pode ver acima. Os estados, portanto, que não têm dotações de recursos naturais devem se esforçar para obter um maior nível de complexidade. Mas o que deve ser feito para que a complexidade se eleve? Parte da resposta parece estar relacionada com a qualificação das capacitações, como destacado anteriormente.

Gráfico 5 – ECI x anos de estudo dos estados em 2011



Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados do Dataviva (2014) e Ipeadata (2014).

De acordo com o Gráfico 5, pode-se verificar a relação entre a complexidade econômica e a escolaridade (medida em anos de estudo). Assim, uma das capacitações que se deve observar com atenção, com o objetivo de elevar a complexidade, é a educação. A melhor qualificação desta poderia abrir novas oportunidades de diversificação de setores produtivos, antes impedidos pela ausência

de trabalhadores adequados para as possíveis funções. Mas, historicamente, a educação tem sido um problema para o país, sendo que nos exames internacionais, o Brasil tem ocupado as últimas

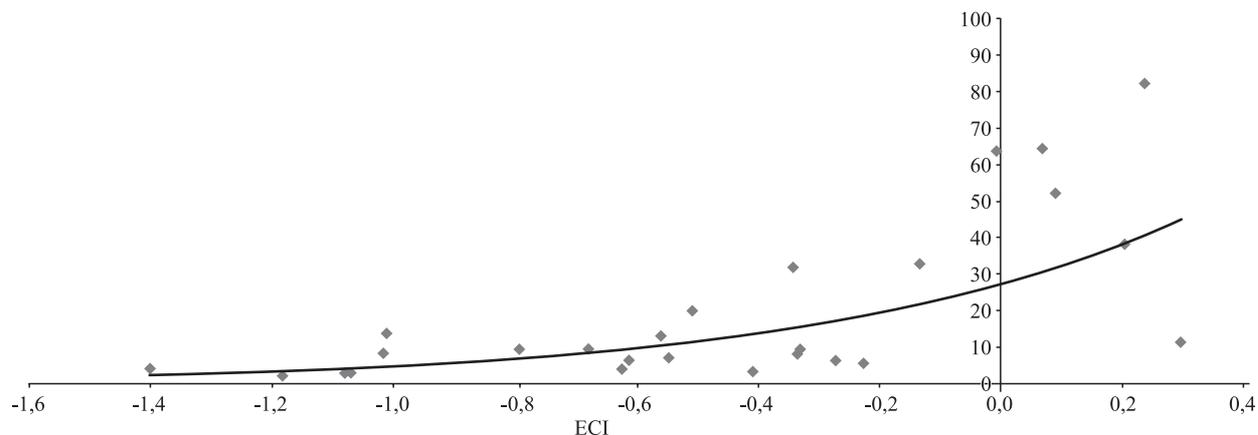
8 Exportações de recursos primários superiores a 10% do PIB do estado.

9 Exportações de recursos primários inferiores a 10% do PIB do estado.

posições – apesar da melhoria em anos mais recen-

tes. Minas Gerais, no caso, tem o ECI de -0,14 e 7 anos de estudo, em média.

Gráfico 6 – Patentes<sup>10</sup>/população, em milhões x ECI dos estados em 2012



Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados do Dataviva (2014) e IpeaData (2014) e INPI (2014).

O Gráfico 6 também mostra a relação entre uma capacitação e o índice de complexidade. A ideia do Gráfico é estabelecer uma relação entre o nível de inovação de cada estado e sua respectiva complexidade. Novamente, há uma correlação positiva entre a inovação (representada por número de patentes a cada milhão de habitantes) e o ECI, como esperado teoricamente e já apresentado antes no artigo. Isso também ratifica a importância do processo inovativo para a evolução da complexidade econômica e, logo, para o desenvolvimento. Além disso, parece que o esforço inovativo (o número de patentes) tende a crescer à medida que a complexidade aumenta. Portanto, reforça-se a ideia de ganhar maturidade do SNI brasileiro como de fundamental importância para se ter uma maior intensidade tecnológica. Minas Gerais, no Gráfico 6, tem o ECI de -0,14 e cerca de 33 patentes para cada milhão de pessoas.

Os Gráficos 5 e 6, acerca da educação e da inovação, são apenas dois aspectos dentre as diversas capacitações que podem ser necessárias para que o país ou a região se desenvolva. Como salientam Hausmann et al. (2013, p. 29), “complexidade econômica pode não ser simples de alcançar, mas os países que conseguem isso tendem a obter importantes recompensas”.

## 5 Principais conclusões

Apesar de o volume de exportações do Brasil e de Minas Gerais ter aumentado de forma expressiva, a pauta exportadora tem se concentrado cada vez mais em poucos produtos. Particularmente, ocorre que, além disso, esses produtos têm, em geral, baixa intensidade tecnológica.

Em termos de estrutura produtiva, a brasileira e a mineira estão localizadas na periferia do Espaço do Produto, em que há menor probabilidade de exportação conjunta de vários bens com Vantagem Comparativa Revelada ( $RCA > 1$ ). Isso denota a falta de capacitações, tanto em quantidade como em qualidade, para a produção de bens mais complexos, situados, predominantemente, no centro do Espaço do Produto. Além disso, há pouquíssimos bens produzidos com RCA maior do que um, ou seja, que têm vantagem comparativa revelada – e essa situação se agrava em 2013. O nível de complexidade brasileiro e do estado mineiro é insuficiente para que haja seu pleno desenvolvimento. E a relevância da complexidade econômica foi confirmada pela relação positiva entre seu índice (ECI) e o respectivo nível de PIB *per capita* entre os estados brasileiros. Também foi mostrada a relação entre o câmbio e a complexidade do Brasil, sendo que a apreciação cambial parece ter sido um dos motivos pela regressão da estrutura produtiva nacional.

O desafio, então, é diversificar a produção, porém, simultaneamente, conseguir produzir bens cada vez mais próximos do centro do Espaço do

10 Pedidas, em média, no período 1999-2011, anterior a 2012, usado para o ECI.

Produto. Todavia, é muito difícil escapar de certa inércia da estrutura produtiva e dar grandes saltos no Espaço do Produto. Logo, o esforço deve ser, em um primeiro momento, de passar a produzir mais bens que possuam capacitações requeridas correlatas com os bens já exportados por Brasil e Minas Gerais. Em outras palavras, devem ser incentivados os setores cujos produtos tenham maior probabilidade de serem exportados conjuntamente (e com  $RCA > 1$ ) com os que já são exportados.

Em segundo lugar, deve haver um empenho contínuo para que o estado adquira novas capacitações e aperfeiçoe as capacitações já existentes. Portanto, Brasil e Minas Gerais têm de continuar aprimorando sua infraestrutura, suas instituições, seu sistema educacional, seu regime tributário, sua eficiência administrativa, seu esforço pela maior inovação e seu SNI, seu mercado de crédito e de capitais, dentre outras variadas capacitações. Com isso – como ratificado pela relação positiva entre inovação e complexidade econômica, e entre educação e complexidade econômica – Brasil e Minas teriam sua complexidade econômica aumentada, o que implicaria que poderiam alcançar novos níveis de renda, mais elevados. Logicamente, como aponta Gerschenkron (1962), cada país (ou estado) tem suas peculiaridades, o que implica que não existe um único caminho (que já teria sido mostrado pelos que se tornaram desenvolvidos), e tampouco uma variável-chave para o desenvolvimento. Na verdade, Brasil e Minas terão que tomar decisões estratégicas acerca do quanto priorizar o incremento de novas capacitações ou o aperfeiçoamento de outras. E o melhor caminho terá de ser trilhado tendo em vista as experiências passadas e as reflexões de seus resultados.

## Referências

- ALBUQUERQUE, E. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. **Revista de Economia Política**, v. 16, n. 3, 1996.
- \_\_\_\_\_. *Catching up* no século XXI: construção combinada de sistemas de inovação e de bem-estar social. In: SICSÚ, J.; MIRANDA, P. (Orgs.) **Crescimento econômico: estratégias e instituições**. Brasília: IPEA, 2009.
- AMIN, A., THRIFT, N. Living in the global. In: AMIN, A., THRIFT, N. (Ed.). **Globalization, institutions, and regional development in Europe**. Oxford: Oxford University Press, 1994.
- ARCHIBUGI, D.; COCO, A. **A new indicator of technological capabilities for developed and developing countries**. *World Development*, v. 32, n. 4, p. 629-654, 2004.
- ATLAS OF COMPLEXITY. **The atlas of economic complexity**. Disponível em: <<http://atlas.cid.harvard.edu/>>. Acesso em fev. 2015.
- BALASSA, B. **Trade liberalization and revealed comparative advantage**. *Manchester School of Economic and Social Studies*, v. 33, p. 99-123, 1965.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL – BCB. **Séries temporais**. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/>>. Acesso em fev. 2015.
- CASSIOLATO, J.; SZAPIRO, M.; LASTRES, H. Dilemas e perspectivas da política de inovação. In: BARBOSA, N.; MARCONI, N.; PINHEIRO, C.; CARVALHO, L. (Orgs). **Indústria e desenvolvimento produtivo no Brasil**, 1.ed., Rio de Janeiro, Elsevier: FGV, 2015.
- CASSIOLATO, J.; LASTRES, H. Sistema de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. **São Paulo Perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 34-45, jan./mar. 2005.
- CASSIOLATO, J; LASTRES, H. Inovação e desenvolvimento: a força e a permanência das contribuições de Erber. In: MONTEIRO FILHA, D.; PRADO, L.; LASTRES, H. (Orgs). **Estratégias de desenvolvimento, política industrial e inovação: ensaios em memória de Fábio Erber**. Rio de Janeiro: BNDES, 2014.
- CASSIOLATO, J; LASTRES, H.; SOARES, M. Sistema nacional de innovación de Brasil: desafíos para la sostenibilidad y el desarrollo incluyente. In: DUTRÉNIT; G.; SUTZ, J. (Orgs). **Sistemas de innovación para um desarrollo inclusivo: la experiencia latino-americana**. Distrito Federal, México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2013.
- CASSIOLATO, J.; SZAPIRO, M.; MAXNUCK, E; PODCAMENI, M.; TAVARES, J.; MATOS, M.; FONTAINE, P. Fronteiras tecnológicas subordinadas a estratégias nacionais de desenvolvimento: as experiências dos Es-

tados Unidos da América, da China, do Japão e da Alemanha. In: Dimensões estratégicas do desenvolvimento brasileiro – as fronteiras do conhecimento e da inovação: oportunidades e alternativas estratégicas para o Brasil. Brasília/DF: CGEE, v. 2, p. 9-190, 2013.

CHANDLER, A. Organizational capabilities and the economic history of the industrial enterprise. **Journal of Economic Literature**, v. 6, n. 3, p. 79-100, 1992.

CHRISTENSEN, C. **The innovator's challenge**: understanding the influence of market environment on processes of technology development in the rigid disk drive industry. Harvard University, Graduate School of Business Administration, 1992.

CORDER, S.; SALLES FILHO, S. Aspectos conceituais do financiamento à inovação. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 5, n. 1 jan/jun, p. 33-76, 2009.

COSTA, A. **Política de inovação brasileira**: análise dos novos instrumentos operados pela Finep. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia, 2013.

DATAVIVA. Disponível em: <<http://dataviva.info>>. Acesso em dez. 2014.

DE MELO, L. O financiamento das empresas inovadoras: alternativas para discussão. **Revista Economia & Tecnologia**, v. 6, n. 1, 2005.

DE MELO, L. Financiamento à inovação no Brasil: análise da aplicação dos recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) de 1967 a 2006. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 8, n. 1, p. 87-120, 2009.

DINIZ, C. A nova configuração urbano-industrial no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 27, Belém. **Anais...** Belém: Anpec, 1999.

EICHENGREEN, B. The real exchange rate and economic growth. Commission on growth and development. **Working Paper**, v. 4. Washington, D.C.: World Bank, 2008.

FELIPE, J.; KUMAR, U.; ABDON, A.; BACATE, M. **Product complexity and economic development. Structural Change and Economic Dynamics**, Elsevier, v. 23, n. 1, p. 36-68, 2012.

GERSCHENKRON, A. **Economic backwardness in historical perspective**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1962.

GONÇALVES, E.; LEMOS, M.; DE NEGRI, J. Determinantes da inovação no Brasil: o papel da firma e do território. In: XXXIV ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 2006. Salvador, Bahia. **Anais...** Salvador, 2006.

HARRISON, B.; KELLEY, M.; GANT, J. Innovative firm behavior and local milieu: exploring the intersection of agglomeration, firm effects, and technological change. **Economic Geography**, v. 72, n. 3, jul., 1996.

HAUSMANN, R.; HWANG, J.; RODRIK, D. What you export matters. **Journal of Economic Growth**, v. 12, n. 1, p. 1-25, 2007.

HAUSMANN, R.; HIDALGO, C.; BUSTOS, S.; COSCIA, M.; SIMOES, A.; YILDIRIM, M. (2013): **The Atlas of Economic Complexity**: mapping paths to prosperity. Disponível em: <[http://www.hks.harvard.edu/content/download/69524/1250906/version/1/file/ATLAS\\_2013\\_Part1.pdf](http://www.hks.harvard.edu/content/download/69524/1250906/version/1/file/ATLAS_2013_Part1.pdf)>. Acesso em: 1 dez. 2014.

HIDALGO, C.; KLINGER, B.; BARABAS, A. L.; HAUSMANN, R. The product space conditions the development of nations. **Science**, v. 317, p. 482-487, 2007.

HIDALGO, C.; HAUSMANN, R. The building blocks of economic complexity. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 106, n. 26, 2009.

HIDALGO, C.; HAUSMANN, R. The network structure of economic output. **Journal of Economic Growth**, v. 16, n. 4, p. 309-342, 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA INDUSTRIAL – INPI. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/>>. Acesso em dez. 2014.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – Ipeadata. **Dados macroeconômicos**. Disponível em: <<http://ipeadata.gov.br/>>. Acesso em dez. 2014.

- KAPLINSKY, R. Globalisation, Industrialisation and sustainable growth: the pursuit of the nth rent. **Discussion Paper 365**, Brighton: Institute of Development Studies, University of Sussex, 1998.
- KOELLER, P. **Política nacional de inovação no Brasil** - releitura das estratégias do período de 1995-2006. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia, 2009.
- LALL, S. The technological structure and performance of developing country manufactured exports, 1985-98. **Oxford Development Studies**, v. 28, n. 3, 2000.
- LALL, S.; WEISS, J; ZHANG, J. The ‘sophistication’ of exports: a new trade measure. **World Development**, v. 34, p.222-237, 2006.
- LAPLANE, F. M. Inovação, competitividade e reindustrialização no Brasil pós-crise. In: BARBOSA, N.; MARCONI, N.; PINHEIRO, C. M.; CARVALHO, L.; (Orgs). **Indústria e Desenvolvimento Produtivo no Brasil**, 1.ed. Rio de Janeiro: Elsevier: FGV, 2015.
- MARKUSEN, A.; HALL, P.; GRASMEIER, A. **High tech America**: the what, how, where and why of the sunrise industries. Allen & Unwin: Boston, 1986.
- NAKAMURA, L. Intangibles: what put the new in the new economy? **Business Review**, Filadélfia, p. 3-16, jul./ago., 1999.
- NELSON, R., WINTER, S. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge: Harvard University Press, 1982.
- PENROSE, E. **The growth of the firm**. Oxford: Basil Blackwell, 1959.
- RAPINI, M.; ROCHA, B. Bancos de desenvolvimento e o financiamento da inovação. **Cadernos BDMG**, Belo Horizonte, v. 21, p. 7-58, 2014.
- RIBEIRO, L.; RUIZ, R.; BERNARDES, A.; ALBUQUERQUE, E. Science in the developing world: running twice as fast? **Computing in Science and Engineering**, v. 8, p. 81-87, jul. 2006.
- RODRIG, D. The exchange rate and economic growth. **Brookings Papers on Economic Activity**, v. 2, p. 365-412, 2008.
- SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR – SECEX. Disponível em: <<http://portal.siscomex.gov.br/>>. Acesso em dez. 2014.
- SIMÕES, R. ; MARTINS, A. **Inovação e biotecnologia**: atributos urbanos e estrutura científica. (Texto para discussão) Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG, 2013.
- STERNBERG, R., ARNDT, O. The firm or the region: what determines the innovation behavior of european firms? **Economic Geography**, v. 77, n. 4, out. 2001.
- SZIRMAI, A. Industrialisation as an engine of growth in developing countries, 1950–2005. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 23, n. 4, p. 406-420, 2012.
- TORRES FILHO, E.; PUGA, F. Exportações brasileiras: um cenário pós-crise internacional. In: GIAMBIAGI, F.; BARROS, O. (Orgs.). **Brasil pós-crise**: agenda para a próxima década. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.



## O PROCESSO DE DESINDUSTRIALIZAÇÃO NO CEARÁ: UMA ANÁLISE A PARTIR DO VALOR ADICIONADO E DO EMPREGO<sup>1</sup>

### The deindustrialization process in Ceará: an analysis from value added and employment

**Antonio Marcos Bezerra**

Graduado em Ciências Econômicas (UFC) bezerraeco@gmail.com

**Ana Claudia Sampaio de Oliveira**

Graduada em Ciências Econômicas (UFC) e Mestre em Economia Rural (UFC)  
anasampaio2812@gmail.com

**Resumo:** Localizado no Nordeste brasileiro, o Ceará tem 86,8% do seu território inserido na região semiárida. Nas últimas décadas, tem apresentado um contínuo processo de crescimento. Sua estrutura econômica é composta por indústrias tradicionais como alimentos e bebidas, têxtil, vestuário, calçados e couros, construção civil e empresas de serviços e agropecuária. O presente artigo tem por objetivo analisar o desempenho do setor industrial cearense, no período 2002-2012, com o propósito de verificar se o Estado do Ceará tem ou não, passado por um processo de desindustrialização. Para tanto, foi elaborada uma breve revisão da literatura no que diz respeito ao processo de desindustrialização, enfatizando as diferentes abordagens em matéria de análises de estatísticas descritiva e comparativa, bem como, a avaliação de alguns indicadores utilizados na literatura sobre o tema. Os resultados apontam para uma diminuição considerável do Valor Adicionado Bruto, juntamente com uma perda de participação do emprego na Indústria de Transformação do Ceará, revelando um processo claro de desindustrialização.

**Palavras-chave:** Indústria; Indicadores; PIB.

**Abstract:** Ceará, a Brazilian state located in the Brazilian Northeastern region has 86,8% of its territory inserted in the semiarid area. In the last decades it has experienced a continuous growth process. Its economic structure is composed by traditional industries, such as food and beverages, textiles, clothing, footwear and leather goods, civil construction, services and agriculture companies. This paper aims to analyze the performance of Ceará's industrial sector in the 2002-2012 period, trying to verify whether Ceará has experienced a deindustrialization process or not. To fulfill this objective, a brief review of the literature with respect to deindustrialization process was done, emphasizing the different approaches concerning descriptive and comparative statistical analysis, as well as, an evaluation of some indicators used in the literature on the subject. The results points to a considerable decrease of the Gross Value-Added Product, along with loss in the employment in the manufacturing industry in Ceará, disclosing a clear process of deindustrialization.

**Keywords:** Cearense Industry; Indicators; Employment.

<sup>1</sup> O presente artigo tem por base a monografia de conclusão do curso de graduação em Ciências Econômicas da Universidade Federal do Ceará (UFC), cujo título original é "Desempenho do setor industrial cearense no período 2002-2012: há desindustrialização?", elaborada pelo primeiro autor do artigo com a colaboração da autora Ana Claudia S. Oliveira.

## 1 Introdução

Nas duas últimas décadas o Ceará vem apresentando um acentuado processo de desenvolvimento socioeconômico, marcado pela diversificação de áreas como serviços, com destaque para o comércio e o turismo, a indústria, com destaque para a Indústria de Transformação, o agronegócio e o comércio exterior (IPECE, 2010).

O Ceará apresenta uma estrutura econômica intermediária, composta por indústrias tradicionais de alimentos e bebidas, têxtil, vestuário, calçados e couros, construção civil, empresas de serviços e agropecuária. Nos últimos 10 anos, no entanto, não houve mudança estrutural significativa nos três setores da economia.

O setor industrial cearense é composto por quatro subsetores, com destaque para a Indústria de Transformação. Além desta, existem ainda a Indústria Extrativa Mineral, a Indústria da Construção Civil e a Indústria de Produção/Distribuição de Energia e Gás, Água, Esgoto e Limpeza Urbana ou Serviços Industriais de Utilidade Pública (Siup).

Dentre os quatro subsetores, o que apresenta maior relevância é a Indústria de Transformação, que responde por pouco mais que 50% de contribuição no Valor Adicionado Bruto (VAB) do setor industrial do Ceará. A importância do setor industrial na economia cearense ganhou destaque, sobretudo, nas duas últimas décadas, quando a sua participação na composição do PIB do Estado respondeu, em média, por cerca de 23,6% (IPECE, 2010; 2013).

O parque industrial do Ceará, já consolidado, foi beneficiado a partir de meados dos anos 90, com o programa de atração de investimentos. As empresas que aportaram (principalmente calçados) conseguiram mudar o perfil do Estado, de exportador de produtos básicos para exportador de produtos industrializados (com maior valor agregado), mas não provocou mudanças significativas na estrutura do parque industrial (IPECE, 2010).

Nesses termos, o presente artigo tem por objetivo fazer uma análise, pela ótica da produção e do emprego, do comportamento do setor industrial cearense, de forma mais detalhada da Indústria de Transformação entre os anos de 2002 e 2012, com o propósito de verificar se o Ceará está ou não passando por um processo de desindustrialização. Importante mencionar que, como este estudo teve

por base a uma monografia de conclusão de curso, defendida em 2014, a restrição de dados quanto ao período analisado deveu-se sobremaneira à disponibilidade dos mesmos no momento de sua coleta e análise.

Ademais, além dessa breve introdução, este artigo possui ainda uma segunda seção que apresenta uma breve revisão de literatura acerca do conceito de desindustrialização. A terceira seção, aborda-se a metodologia de análise, incluindo a natureza e fonte dos dados. Nas quarta e quinta seções são apresentados os resultados e discussões, bem como as conclusões do estudo e, finalmente, na última seção as referências bibliográficas.

## 2 Revisão de literatura

### 2.1 Desindustrialização: conceitos e causas

De acordo com o DIEESE (2011, p. 2), industrialização é “[...] o processo pelo qual a indústria aparece como o setor dinâmico de uma economia, aquele que agrega mais valores ao produto total e/ou cria maior número de empregos”.

O papel desempenhado pela indústria para o desenvolvimento de uma sociedade é destacado em alguns trabalhos empíricos. Kaldor (cujos estudos foram publicados em 1966), por exemplo, constatou que há uma relação causal entre o crescimento da indústria e o crescimento da economia como um todo, ou seja, a indústria funciona como um motor, impulsionando o crescimento do produto.

Cano (2012, p. 2) ratifica as ideias de Kaldor afirmando que “não há, na história, país algum que se desenvolveu prescindindo de uma generalizada industrialização e de um forte e ativo papel do Estado Nacional”.

Voltando-se agora para o objeto de estudo do presente trabalho, é importante destacar que, apesar de outros autores terem utilizado o termo desindustrialização anteriormente atribui-se a Robert Rowthorn e John Wells a sistematização do estudo desse “fenômeno”, com a publicação do livro *De-industrialization and foreign trade*, publicado em 1987. Nele, os autores definem o termo desindustrialização como sendo “[...] a queda da participação da indústria no emprego total”<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> [...] *the falling share of industry in total employment as 'de-industrialization'* (ROWTHORN; WELLS, 1997, p. 11, tradução nossa).

Para estes autores esse fenômeno ocorre quando a economia atinge a maturidade e, conseqüentemente, esse processo não é considerado ruim, mas um estágio natural do desenvolvimento econômico daquela sociedade (ROWTHORN; WELLS, 1997).

No Brasil, a discussão acerca do tema desindustrialização se intensificou muito a partir da primeira década do século XXI. Desta forma, para um melhor entendimento desse processo, faz-se mister uma breve apresentação dos principais autores e seus respectivos trabalhos, expondo tanto os de visão ortodoxa<sup>2</sup>, quanto os de visão heterodoxa<sup>3</sup>. Ademais, conforme Soares et al. (2011), serão apresentadas evidências de que o Brasil tem passado por um processo de desindustrialização desde meados dos anos 1980.

Conforme Oreiro e Feijó (2010) há duas posições claramente definidas na discussão sobre um possível processo de desindustrialização pelo qual o Brasil estaria passando. De um lado, os “novo-desenvolvimentistas” acreditam que o Brasil está passando por um processo de desindustrialização desde as duas últimas décadas, provocada pela combinação da abertura comercial, valorização dos termos de troca (elevação da cotação de *commodities* no mercado internacional) e taxa de câmbio apreciada. Por outro lado, os chamados “economistas ortodoxos” afirmam que as transformações pelas quais o Brasil passou não tiveram efeito negativo sobre o setor industrial, e o câmbio apreciado favoreceu este setor ao tornar possível uma atualização do parque industrial através da compra de bens de capital, aumentando assim a capacidade produtiva e a competitividade internacional dos produtos brasileiros.

Importante destacar que, para o pensamento heterodoxo, a indústria é vista como algo “especial” por apresentar retornos crescentes de escala, além de ser a principal fonte difusora de progresso tecnológico. Sendo assim, a desindustrialização é

um fenômeno indesejado para economias que não atingiram o amadurecimento econômico, por apresentar impactos negativos no crescimento de longo prazo (OREIRO; FEIJÓ, 2010).

Ainda de acordo com Oreiro e Feijó, 2010, p. 221:

[...], uma economia não se desindustrializa quando a produção industrial está estagnada ou em queda, mas quando o setor industrial perde importância como fonte geradora de empregos e/ou de valor adicionado para uma determinada economia. Dessa forma, a simples expansão da produção industrial (em termos de *quantum*) não pode ser utilizada como “prova” da inexistência de desindustrialização.

Outro ponto importante a destacar, nos termos de Bresser-Pereira (2008 apud OREIRO; FEIJÓ, 2010, p. 221), é que:

a desindustrialização não está necessariamente associada a uma “reprimarização da pauta de exportação”. Com efeito, a participação da indústria no emprego e no valor adicionado pode se reduzir em função da transferência para o exterior das atividades manufatureiras mais intensivas em trabalho e/ou com menor valor adicionado. [...] Nesse caso, a desindustrialização é classificada como “positiva”. No entanto, se a desindustrialização vier acompanhada de uma “reprimarização” da pauta de exportações, ou seja, por um processo de reversão da pauta exportadora na direção de *commodities*, produtos primários ou manufaturas com baixo valor adicionado e/ou baixo conteúdo tecnológico; então isso pode ser sintoma da ocorrência de “doença holandesa”, [...] Nesse caso, a desindustrialização é classificada como “negativa”, [...].

Assim, no contexto do debate brasileiro, para Soares et al. (2011) existem dois grupos de autores que defendem ideias diferentes sobre o tema. Na primeira hipótese, defendida por Bresser-Pereira e Marconi (2008) e Oreiro e Feijó (2010), acredita-se que o processo de desindustrialização sofrido pelo Brasil “não é natural”, mas é o resultado de uma política macroeconômica que vem mantendo a taxa de câmbio apreciada, ao longo dos últimos 20 anos, reduzindo assim as exportações de manufaturados e favorecendo a substituição da produção doméstica por importações. Quanto à segunda

2 Corrente teórica defensora de altas taxas de juros e moeda sobrevalorizada. Para os adeptos dessa corrente o Brasil pode se beneficiar do câmbio sobrevalorizado para adquirir bens de capital e modernizar o parque industrial (eles acreditam que a perda de participação da indústria no PIB é natural e que não prejudicaria o desenvolvimento de longo prazo) (SOUZA, 2013).

3 Corrente teórica que defende uma taxa de câmbio que torne nossos produtos industriais competitivos internacionalmente. De acordo com os defensores dessa corrente, o Brasil passa por uma desindustrialização, precoce e nociva ao desenvolvimento de longo prazo, decorrente da combinação do câmbio sobrevalorizado, valorização dos termos de troca e da abertura comercial abrupta pela qual passou o país na década de 1990 (SOUZA, 2013).

hipótese, defendida por Bonelli e Pessôa (2010), o processo de desindustrialização é visto como algo natural, semelhante ao que vem ocorrendo nos países desenvolvidos, e acredita-se que o mesmo não tem qualquer ligação com a condução da política macroeconômica.

Para o caso brasileiro, portanto, observou-se que não há um consenso entre os autores se estamos, ou não, passando por um processo de desindustrialização. No entanto, há uma concentração de estudos tanto para constatar se está ocorrendo desindustrialização, como para apontar as possíveis causas que contribuíram para o surgimento e o andamento deste processo, além, é claro, dos estudos que negam a existência desse processo na nossa economia.

Para Nassif (2008), não se pode afirmar que o Brasil tem passado por um processo de desindustrialização, seja ela provocada pelas mudanças estruturais ocorridas na década de 1990, tais como liberalização comercial ou realocação de recursos para o setor industrial baseado em recursos naturais e manufaturados de baixo conteúdo tecnológico, ou mesmo pela especialização da pauta de exportação na direção de produtos intensivos em recursos naturais ou em trabalho. Porém, ainda prevalece o mesmo alerta para os riscos de se manter, por um período de tempo muito prolongado, a moeda brasileira sobrevalorizada em relação ao dólar, ocasionando não apenas uma perda de competitividade do setor industrial brasileiro, mas podendo assim, tornar real o processo de desindustrialização precoce no Brasil.

De acordo com Bonelli e Pessôa (2010) a perda de participação da indústria no PIB é resultado do contexto macroeconômico, ou seja, um ambiente de juros e carga tributária muito elevados têm explicado boa parte do baixo crescimento do setor industrial em alguns períodos desde a década de 1990.

Nestes termos, Bonelli e Pessôa (2010, p. 58) afirmam que:

[...] a evidência não autoriza diagnosticar a existência de um processo de desindustrialização no Brasil. Na verdade, até a década de 1980, a estrutura econômica brasileira impulsionada pela substituição de importações foi viesada em favor da indústria. As perdas de participação observadas em fases específicas do desenvolvimento brasileiro depois daí foram devidas principalmente

à instabilidade macroeconômica, à liberalização comercial (que em parte corrigiu o padrão de alocação de recursos que se traduzia em estagnação) e, não menos importante, em mudanças estruturais operando a longo prazo na economia global.

No entanto, não significa que o risco de desindustrialização e/ou ocorrência de “doença holandesa”<sup>4</sup> não exista, podendo ser o produto de uma conjuntura internacional desfavorável provocando, de forma forçosa, o surgimento de um destes processos aqui no Brasil (BONELLI; PESSÔA, 2010).

De acordo com Cano (2012, p. 1), não há dúvidas de que o Brasil vem passando por um processo de desindustrialização, e destaca que este processo é “uma desindustrialização nociva que fragiliza e compromete sua economia”. Para este autor, há alguns fatos responsáveis por desencadear este processo de desindustrialização, precoce e nociva, quais sejam:

1) A política cambial praticada a partir da implantação do Plano Real. O câmbio valorizado cumpre o papel de âncora dos preços, afetando negativamente a competitividade de produtos nacionais no mercado internacional;

2) A abertura comercial desregrada pela qual o Brasil passou na década de 1990, e passa até hoje, operacionalizada através da queda das tarifas e demais mecanismos protecionistas da indústria nacional contribuindo, juntamente com o câmbio valorizado, para a redução do grau de proteção frente à concorrência internacional;

3) No Brasil, a taxa de juros elevada estimula os empresários a compará-la à taxa de lucro, e, percebendo-se aquela como sendo maior do que esta – lembrando que a taxa de lucro do setor industrial é relativamente contida. Desta forma, o empresário só investe em último caso, chegando ao extremo de quebrar e fechar. Com o investi-

4 Doença holandesa ou maldição dos recursos naturais é a sobreapreciação crônica da taxa de câmbio de um país causada por este explorar recursos abundantes e baratos, cuja produção comercial é compatível com uma taxa de câmbio claramente menor do que a taxa de câmbio média que viabiliza setores econômicos de bens comercializáveis que utilizam tecnologia no estado da arte. É uma falha de mercado porque o setor produtor de bens intensivos em recursos naturais gera uma externalidade negativa sobre os demais setores da economia impedindo que esses setores se desenvolvam, não obstante usem tecnologia no estado da arte (BRESSER-PEREIRA, 2010, p. 123-124).

mento inibido, a indústria fica vulnerável, envelhecendo e tornando-se obsoleta, sem condições de incorporar progresso técnico, perdendo produtividade, reduzindo a competitividade, “passando a ser forte entrave ao desenvolvimento econômico do País”;

4) O investimento estrangeiro é especulativo, atraído pelos altos juros pagos pelo Governo. Nesse sentido, esse investimento torna-se prejudicial por dois motivos: a) não é direcionado para investimentos produtivos; e b) aumento da dívida pública, deixando a economia sujeita a ataques especulativos e restrições do balanço de pagamentos;

5) A crise econômica mundial desencadeada em 2008 reduziu a demanda em todos os mercados, principalmente, o norte-americano e europeu, e reduziu consideravelmente as exportações brasileiras. Vale ressaltar, que a China tornou-se o maior parceiro comercial do Brasil comprando *commodities* agrícolas e minerais e vendendo produtos manufaturados.

Para o DIEESE (2011, p. 2), “[...] o processo que provoca a reversão do crescimento e da participação da indústria na produção e geração de empregos é conhecido por ‘desindustrialização’”. No entanto, ressalta que este conceito necessita melhor qualificação, uma vez que com o desenvolvimento das Tecnologias da Informação e Comunicação, como por exemplo, a introdução de máquinas e gerenciamento de processos e, conseqüentemente, o aumento da produtividade, preserva-se assim a mesma capacidade de produção anteriormente verificada, podendo apresentar uma redução do número de postos de trabalho. Assim, a produção se mantém, ou até aumenta, enquanto o emprego diminui com implantação de tecnologias poupadoras de mão de obra.

Fazendo uma análise de forma mais ampla, o DIEESE (2011, p. 3) considera que “[...] a desindustrialização seria caracterizada como uma situação na qual tanto o emprego industrial como o valor adicionado da indústria se reduzem como proporção do emprego total e do PIB, respectivamente”.

No entanto, a desindustrialização não necessariamente seria vista como algo ruim e que ocasionaria empobrecimento da sociedade onde ela ocorre. Quando a sociedade atinge a maturidade, é natural que o setor industrial perca participação em detrimento da expansão do setor de serviços,

deixando a condição de atividade dinâmica da economia (DIEESE, 2011). Por outro lado, fenômeno pode ser um indicativo de problema, quando acontecer em circunstâncias nas quais ameaçam o crescimento da economia, afetando negativamente a qualidade de vida da população. Acrescente-se ainda que (DIEESE, 2011, p. 4, grifo nosso):

Países<sup>5</sup> em processo de industrialização, em que a Indústria de Transformação, pelo menos na maior parte, ainda não atingiu estágios de produtividade e competitividade compatíveis com os níveis encontrados internacionalmente e a **renda per capita da população ainda é baixa**, são aqueles que se ressentirão de eventual redução no valor agregado e no número de empregos gerados.

Destaque-se ainda que esses grupos de países, no qual se inclui o Brasil, além de deixarem de gerar empregos qualificados, a redução da participação da indústria na economia origina uma dependência perigosa, pois com o aumento da renda *per capita* observa-se uma expansão no consumo de produtos industrializados (tanto em quantidade quanto em qualidade), pelo fato da elasticidade-renda por estes produtos ser superior à elasticidade-renda por produtos primários. Nestes termos (DIEESE 2011, p. 5),

Uma nação que, sem completar seu círculo industrial, vê a Indústria de Transformação perder espaço para outros setores, principalmente os serviços, pode, em médio prazo, enfrentar graves problemas no setor externo, com crescentes déficits em conta corrente e conviver com reduções na geração e na qualidade dos empregos.

Em seu estudo, o DIEESE (2011, p.5) aponta ainda algumas causas como responsáveis pela desindustrialização:

- a) Excessiva valorização cambial;
- b) Altas taxas de juros<sup>6</sup>;

5 O Brasil pode ser incluído neste grupo uma vez que, em 2009, segundo o IBGE, encontrava-se com renda *per capita* de US\$ 9.455 (US\$ PPC), com uma indústria de transformação que respondia por uma parcela pequena do Produto Nacional, cerca de 15,5% (DIEESE, 2011).

6 Refere-se, principalmente, à taxa Selic (Sistema Especial de Liquidação e Custódia). Esta, por sua vez, representa a média ajustada dos financiamentos diários apurados no Selic para títulos federais – definição da Circular nº 2.900, de 24 jun. 99, do BC, artigo 2º, parágrafo 1º (FREITAS, 2002, p. 119).

- c) Estrutura tributária ineficiente;
- d) Problemas de infraestrutura;
- e) Excesso de burocracia;
- f) Grande vantagem comparativa na produção de bens primários;
- g) Acumulação insuficiente de poupança;
- h) Educação formal insuficiente e baixa qualificação da mão de obra.

Ademais, todos esses pontos apresentam alto grau de relação entre si, ou seja, elevadas taxas de juros atraem capital estrangeiro especulativo, valorizando assim a moeda nacional. A infraestrutura tributária ineficiente onera os custos de produção. Juros altos (exigem taxas maiores de retorno), problemas com a infraestrutura, excesso de burocracia, custo alto com mão de obra qualificada e baixa poupança contribuem para diminuir o volume de investimentos, que proporcionariam maior dinâmica e crescimento para a economia (DIEESE, 2011).

Concluiu-se assim, que os sinais de retração da atividade industrial foram identificados, mostrando uma tendência perigosa e corroborando com o argumento apresentado pela indústria, e por parte da academia, de que o Brasil passa por um processo de desindustrialização. No entanto, pontua que não se trata de processo profundo e sem retorno, embora deva ser considerado objeto de atenção e preocupação diante do sentido do movimento constatado (DIEESE, 2011).

O IEDI (2005, p. 1) define desindustrialização como sendo o “declínio da produção ou do emprego industrial em termos absolutos ou como proporção do produto ou do emprego nacional”. De acordo com estudos do órgão (*idem*, p.1):

[...] quase toda a América Latina, incluindo o Brasil, estaria passando por uma “desindustrialização negativa”, consistindo esta na redução da importância do setor industrial no produto e no emprego, em um contexto de desaceleração generalizada do crescimento econômico como resultado de processos de abertura realizados equivocadamente e de aplicação de políticas econômicas adversas para o desenvolvimento produtivo adotadas no continente.

Ainda conforme o IEDI (2005, p. 1), “no Brasil, de fato, houve um retrocesso muito intenso da

indústria no PIB, sendo que esse processo teve início anteriormente à abertura e à aplicação das políticas dos anos 1990”. Ou seja, fica claro que o Brasil está sofrendo um processo de desindustrialização, mas adverte que, ainda assim, a indústria brasileira continua mantendo uma diversificação significativa e que, mesmo tendo perdido setores decisivos para a industrialização contemporânea, conseguiu preservar aqueles com tecnologia de ponta e “capacidade de ampliar sua produtividade e capacidade exportadora”.

Assim, IEDI (2005, p. 2) conclui que:

Não houve, portanto, uma desindustrialização no sentido de perda irreparável na estrutura industrial do país e em sua capacidade dinâmica. Significa que a indústria no país conserva requisitos para reerguer-se e reintegrar-se com maior plenitude nas atuais tendências de industrialização dos países de maior dinamismo industrial. [...] julgamos mais conveniente qualificar a desindustrialização ocorrida no Brasil como “relativa”<sup>7</sup>.

Em um trabalho mais recente realizado pelo mesmo Instituto, o IEDI (2007, p.1) indica que a desindustrialização no Brasil está aumentando e aponta como causa os seguintes fatos:

a) A política de altas taxas de juros que afeta a demanda agregada [...]: inibindo o investimento e o gasto público, [...], e as exportações pelo efeito que elevadas taxas de juros exercem sobre a conta financeira e de capital.

b) A tendência a uma valorização do câmbio, resultado da política de elevado nível das taxas de juros doméstica, que é reforçada pela valorização internacional do preço das *commodities*.

c) A sobrevalorização cambial provoca a substituição de produção doméstica por produtos importados, o que se observa em especial no setor produtor de bens duráveis de consumo nos períodos mais recentes.

<sup>7</sup> A ideia de uma desindustrialização relativa foi definida em face de três aspectos. Uma primeira constatação é que a taxa de crescimento da indústria brasileira tem se situado em níveis bem inferiores aos de outras economias emergentes, como China e Índia. Internamente, o crescimento da indústria tem sido menor que o dos demais setores e, dentro da indústria, setores tradicionais perdem peso, sendo compensado por setores intensivos em recursos naturais (IEDI, 2007, p. 4).

d) O ambiente de política econômica pouco propício ao crescimento não tem estimulado o investimento privado, mesmo com o câmbio favorável à importação de máquinas e equipamentos.

e) Em síntese, mesmo sendo dotado de um parque industrial amplo e diversificado, verifica-se nos últimos anos um processo de desindustrialização, que é fruto da combinação perversa de taxa de juros elevada e câmbio valorizado. Essa combinação inibe a expansão do investimento e das exportações, corroendo a competitividade e levando a perdas de produtividade na indústria.

Nesses termos, considerando o pífio movimento da economia brasileira, “expresso em baixas taxas de crescimento do PIB”, passa a ser visto como um dos principais problemas macroeconômicos da atualidade. Ademais, o desempenho da Indústria de Transformação, “que por suas características de encadeamento de demandas ao longo das cadeias produtivas dentro e fora da indústria exerce um importante efeito de liderar a taxa de crescimento agregada”, também tem apresentado um baixo crescimento nos últimos anos (IEDI, 2007, p. 3).

Na conclusão de seu trabalho, Oreiro e Feijó (2010, p. 231) também ratificam a ideia de que há evidências conclusivas na literatura brasileira acerca do processo de desindustrialização no país para o período de 1986-1998. No entanto, para o período que sucedeu a mudança do regime cambial, dada a mudança na metodologia do IBGE para as Contas Nacionais, esse processo deixa de ser tão evidente, apesar de que, nos últimos 15 anos, os dados apontam para uma “continuidade da perda de importância relativa da indústria brasileira”.

### 3 Material e métodos

A análise empírica do trabalho utiliza em suas abordagens análises de estatísticas descritivas e comparativas, bem como, a avaliação dos indicadores mais adequados de acordo com a literatura revisada.

Para esta análise, serão utilizados, principalmente, os indicadores da posição da indústria, a produção e o emprego. Sob a ótica da produção, será analisada a participação do Valor Adicionado Bruto (VAB) da indústria no PIB e a razão entre o Valor da Transformação Industrial (VTI) e o Valor Bruto da Produção Industrial (VBPI), denominado de Indicador de Adensamento Industrial.

Pela ótica do emprego, analise-se a relação entre empregos formais da indústria e o emprego total e, de forma mais detalhada, a participação da Indústria de Transformação em relação ao número de emprego formal total.

Foram analisados ainda, dados anuais, de origem secundária, compreendidos no período de 2002 até 2012, obtidos nos sites de instituições governamentais federais, nos quais se destacam o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), bem como o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

Em suma, os dados do Valor da Transformação Industrial (VTI) e Valor Bruto da Produção Industrial (VBPI), originados da Pesquisa Industrial Anual - Empresa (PIA - Empresa), bem como, o Valor Adicionado Bruto da Indústria (VAB) do Sistema de Contas Regionais do Brasil foram compilados do site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Quanto aos dados referentes ao Saldo de Empregos do Setor Industrial, bem como dos seus subsetores e o Emprego Total originados da Relação Anual de Informações Sociais (Rais), foram compilados do site do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

Vale lembrar que, como o presente trabalho teve por base a monografia de conclusão de curso defendida em 2014, a restrição de dados quanto ao período analisado deveu-se sobremaneira à disponibilidade dos mesmos no momento de sua coleta e análise.

#### 3.1 Referencial metodológico

Considerando que na atualidade existe uma significativa quantidade de trabalhos com foco no diagnóstico da desindustrialização, para a realização deste, foram utilizados como referencial teórico metodológico alguns instrumentos que serão destacados de forma sucinta, a seguir.

Primeiramente, conforme trabalho realizado pela Federação da Indústria do Estado de Santa Catarina (FIESC), analisou-se a participação do valor adicionado em relação ao PIB, a composição do emprego industrial em relação ao emprego formal total e o indicador de adensamento da cadeia produtiva (VTI/VBPI). As primeiras conclusões mostraram que o estado de Santa Catarina está passando por um processo de desindustrialização relativa, em que a indústria perde gradativamente participação na atividade econômica estadual.

Vale destacar, que a indústria não parou de crescer, porém, cresce a taxas menores do que o restante da economia. Observou-se, ainda, que os setores mais afetados são os mais intensivos em trabalho no processo de produção (FIESC, 2012).

No trabalho elaborado por Wasques (2012) foram analisados os dados referentes à participação do emprego industrial e do valor adicionado da Indústria de Transformação paranaense no emprego total e no PIB do estado, respectivamente. Como resultado, destacou-se que não se pode concluir que a economia paranaense está passando por um processo de desindustrialização, tendo em vista que o emprego na Indústria de Transformação em relação ao emprego total apresentou um crescimento no período analisado. Pelo lado do valor adicionado houve, no entanto uma redução, porém o autor chama esse processo de reestruturação da economia e não desindustrialização.

Morceiro (2012), por sua vez, ao analisar o processo de desindustrialização pela ótica da produção, utilizando a participação do valor adicionado da indústria e, pela ótica do emprego, observando a relação entre emprego na Indústria de Transformação e o emprego formal total, observou que, pela ótica do emprego o Brasil não está passando por um processo de desindustrialização uma vez que houve um forte acréscimo de empregos no setor industrial (no agregado e em nível setorial) no período analisado. Pela ótica da produção, notou-se que a Indústria de Transformação está crescendo menos do que os outros setores da economia, há uma certa inércia estrutural, e os setores que apresentam vantagens comparativas clássicas têm apresentado um aumento de produção considerável.

Em uma última análise, Silva (2013) utilizou o Valor Adicionado Bruto como participação do PIB, considerando que este seria um indicador de desindustrialização e verificou que, no período analisado, o Rio Grande do Sul estava passando por um processo de desindustrialização mais intenso em algumas regiões, como por exemplo, na região nordeste do estado, enquanto o norte apresentou certa estabilidade (exceção), argumentando que o movimento apresentado é semelhante ao que vem ocorrendo no Brasil.

### 3.2 Como interpretar os indicadores

Da participação do Valor Adicionado Bruto da Indústria de Transformação em relação ao PIB, ob-

teremos um valor em termos percentuais. Em sua análise, no entanto, o que se observa é que, caso esse valor diminua no decorrer do tempo, no período analisado, indicará que existe uma perda de participação e, conseqüentemente, um indício de que está ocorrendo um processo de desindustrialização.

No caso do indicador de adensamento da cadeia produtiva, razão entre o Valor da Transformação Industrial e o Valor Bruto da Produção Industrial (VTI/VBPI), obtém-se um valor compreendido entre 0 e 1, posteriormente, multiplicou-se esse número por 100 e o apresentamos em termos percentuais. Observa-se o comportamento dele no tempo e, caso esse número diminua, tem-se constatado forte indício de que o setor industrial está se tornando menos dinâmico, ou seja, está utilizando mais insumos produzidos fora da unidade territorial estudada (exterior ou outro estado). Conseqüentemente, conclui-se, da mesma forma, que a unidade territorial estudada está passando por um processo de desindustrialização.

Vale salientar que o indicador de adensamento utilizado no presente trabalho é do setor industrial, apresentado de forma agregada, devido à falta de dados desagregados para cada atividade econômica. No entanto, vale destacar que tal fato pode desencadear um resultado contraditório entre esse indicador e a participação do valor adicionado bruto em relação ao PIB. Portanto, seria mais adequado se houvesse a opção de calcular esse indicador de forma desagregada para cada atividade econômica que compõe o setor industrial como um todo.

Pela ótica do emprego, será analisada a relação do emprego formal na indústria e o emprego formal total, bem como a razão do número de empregos da Indústria de Transformação e do número de emprego formal total no tempo. Daquela área estudada, tem-se um valor compreendido entre 0 e 1, em seguida, multiplica-se este número por 100 e, assim, tem-se a participação percentual do setor e do sub-setor no emprego total, o que permitirá uma análise mais precisa, facilitando a observação do comportamento no tempo. Se a participação tem uma tendência decrescente, significa que está reduzindo, relativamente, a participação dos empregos da Indústria de Transformação no total do estoque de empregos. Logo, também se pode concluir que está ocorrendo um processo de desindustrialização.

## 4 Resultados e discussão

A presente seção pretende, a partir da análise dos dados coletados, verificar se existem evidências de desindustrialização na economia cearense no período de 2002 a 2012. Para tanto, foram realizados à luz da teoria econômica uma análise tanto da produção quanto do emprego, como poderá ser observado nas seções a seguir.

Para análise da produção utilizou-se o Valor Adicionado Bruto (VAB) dos setores que compõem a economia cearense, desagregando o setor industrial e dando ênfase à Indústria de Transformação, observando o comportamento dela no tempo e, em um segundo momento, analisando o comportamento do indicador de adensamento da cadeia produtiva (relação entre o Valor da Transformação Industrial e o Valor Bruto da Produção Industrial – VTI/VBPI).

### 4.1 Valor Adicionado Bruto - VAB

Conforme o Ipeadata (2014) o Valor Adicionado Bruto<sup>8</sup> “corresponde ao valor que a atividade agrega aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo”. Em outros termos, é “a contribuição ao Produto Interno Bruto pelas diversas atividades econômicas, obtido pela diferença entre o valor de produção e o consumo intermediário absorvido por essas atividades”.

#### 4.1.1 Valor Adicionado Bruto dos grandes setores

A participação do Valor Adicionado Bruto (VAB) a preços básicos foi extraída do Sistema de Contas Regionais do Brasil, tendo por referência o ano 2000, com uma série disponível de 2002 até 2012. Destaque-se que, ainda no corrente ano está sendo realizada uma atualização do ano de referência para 2010. Foi analisado o comportamento no tempo da contribuição, valor adicionado dos grandes setores da economia (Agropecuária, Indústria e Serviços) para a composição do PIB do Ceará, posteriormente foi analisado o setor da indústria de forma desagregada, dando ênfase à Indústria de Transformação.

Importante ressaltar que o sustentáculo da economia cearense é o setor de serviços, com destaque para o comércio, que contribuiu em média com 70,3%, no período em análise, para a forma-

ção do PIB. O setor da indústria contribuiu com 23,4%, em média, sendo, portanto, o segundo na ordem de importância, influenciando, em parte, o crescimento dos outros dois setores. E, por fim, a Agropecuária que contribui, com apenas 6,3%, apresentando bastante instabilidade por guardar forte relação com as precipitações pluviométricas.

Vale ressaltar que o setor de serviços foi o único que apresentou taxa de crescimento superior à expansão do VAB total. Destaque-se que os principais responsáveis pelo bom desempenho desse setor foram o comércio, que apresentou forte crescimento no período em análise, seguido da intermediação financeira. Em relação à participação na composição do VAB, as maiores contribuições vêm da administração pública, do comércio, da atividade imobiliária e de aluguel.

Logo, fica claro que o comércio é a atividade mais dinâmica dentro desse setor, que apresentou taxa de crescimento sempre positiva a partir de 2004, impulsionado principalmente pelo aumento da renda *per capita* estadual, observado pela implantação da política de valorização do salário mínimo, forte expansão do mercado de trabalho com carteira assinada e ampliação dos programas de transferências de renda do Governo Federal (IPECE, 2011).

No que concerne ao setor industrial, a maior participação é da Indústria de Transformação, que representa mais da metade desse setor. Entretanto, a atividade que apresentou maior dinamismo, com a maior taxa de crescimento no período estudado, foi a Produção e Distribuição de Energia e Gás, Água, Esgoto e Limpeza Urbana, ou seja, Serviços Industriais de Utilidade Pública (Siup), seguida pela Construção Civil. Já a Indústria Extrativa Mineral apresentou baixo dinamismo e representatividade dentro desse setor, como poderá ser observado mais detalhadamente na seção seguinte.

O ano de 2004, com 25,1%, por sua vez, apresenta uma participação acima da média (23,4%) da indústria em geral. Tal fato resulta do forte crescimento apresentado pela economia mundial e brasileira, com efeitos na economia cearense, em que o bom desempenho observado pode ser atribuído também ao crescimento expressivo da renda *per capita* ocorrida no Estado a partir dos anos 2000. Esse crescimento da renda foi provocado, principalmente, pela política de valorização do salário mínimo, ampliação dos programas sociais do Governo Federal, Programa de Atração de Investimentos, programa de habitação do Governo Federal Minha Casa, Minha Vida, redução

<sup>8</sup> Os preços básicos não incluem margens de comércio e de transporte por produto ou impostos sobre produtos (IBGE, 2014).

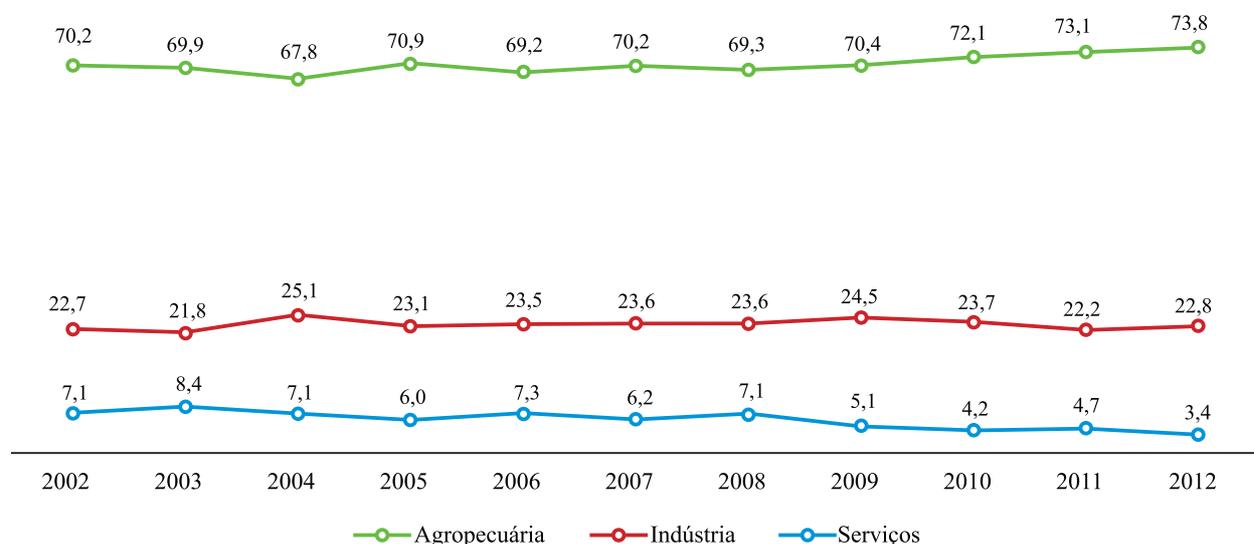
da taxa básica de juros (Selic), medidas anticíclicas para minimizar os efeitos da crise mundial, redução de IPI, bancos públicos sustentando a oferta de créditos, entre outras medidas (IPECE, 2011).

A Agropecuária, no entanto, é o setor que apresenta a menor participação no VAB da economia cearense. Destaque-se que a maior parte do Estado está localizada em área do semiárido brasileiro e a maior contribuição desse setor vem da produção de grãos, principalmente, do milho, feijão e arroz, que responderam juntos por mais de 97% da produção em 2011. Vale lembrar que a distribuição espacial e temporal das chuvas, como também, a falta ou o excesso delas,

representa fator determinante para o bom ou mau desempenho desse setor.

Assim, de acordo com o Gráfico 1, enquanto para os anos de 2002, 2003, 2004, 2006 e 2008 a agropecuária apresentou uma participação acima da média do período de análise, ou seja, superior a 6,3% ao ano, os anos de 2005, 2007, 2009, 2010, 2011 e 2012, apresentaram resultados pouco significativos, a considerar, principalmente, a escassez ou mesmo ao excesso de chuva, como ocorreu no ano de 2009, prejudicando a produção de grãos de forma significativa (IPECE, 2011).

Gráfico 1 – Ceará: participação do valor adicionado bruto a preços básicos dos grandes setores da economia, em porcentagem (2002-2012)



Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados do IBGE (2014).

#### 4.1.2 Valor adicionado das atividades que compõem a indústria

Como mencionado anteriormente, a atividade dentro do setor industrial que mais contribuiu para

o crescimento do valor adicionado bruto no período em análise foi a Indústria de Transformação, apesar do fato de ter apresentado queda considerável de sua participação na ordem de 3 p.p. entre 2002 e 2012, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Ceará: participação do valor adicionado bruto da indústria a preços básicos, por atividades, em porcentagem (2002-2012)

Setor/Subsetores	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Indústria</b>	<b>22,7</b>	<b>21,8</b>	<b>25,1</b>	<b>23,1</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>	<b>23,6</b>	<b>24,5</b>	<b>23,7</b>	<b>22,2</b>	<b>22,8</b>
- Indústria Extrativa Mineral	0,6	0,7	0,6	0,7	0,8	0,6	0,6	0,4	0,4	0,5	0,5
- Indústria de Transformação	13,4	13,0	13,9	12,4	12,4	12,2	12,3	12,9	11,4	10,4	10,0
- Produção e Distribuição de Energia e Gás, Água, Esgoto e Limpeza Urbana.	3,1	4,1	5,6	5,4	5,6	5,3	5,5	5,8	6,2	5,2	5,5
- Construção Civil	5,5	4,0	5,0	4,6	4,8	5,5	5,2	5,4	5,7	6,1	6,8

Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados do IBGE (2014).

A Indústria de Transformação é a atividade mais importante, respondendo por mais da metade do valor adicionado da indústria. Entretanto, a taxa de variação foi negativa nos anos de 2003, 2005 e 2009, na comparação com o ano anterior. Já no acumulado do período, o resultado foi positivo. Em 2004, essa atividade apresentou a maior participação, com 13,9%, como resultado de uma conjuntura econômica favorável, impulsionada tanto por fatores externos, como o crescimento da economia mundial e brasileira, como por fatores internos vinculados a elevação da renda *per capita* local.

Vale ressaltar que essa atividade tem perdido participação no VAB total do Estado, em função da baixa competitividade dos nossos produtos no mercado internacional. Dentre os fatores que influenciaram, é possível destacar a taxa de câmbio real sobrevalorizada (incompatível com o equilíbrio dos produtos industriais) e a elevação da taxa Selic, em anos recentes. Esta última, por sua vez, atraiu capital estrangeiro reforçando a permanência do primeiro fator. Vale lembrar que o comércio internacional sofreu efeitos negativos com a crise econômica mundial, deprimindo a demanda externa e afetando negativamente a Indústria de Transformação<sup>9</sup>.

Por outro lado, as atividades da indústria que se baseiam na demanda interna, construção civil e Siup, têm apresentado forte dinamismo em função da implantação de políticas públicas como o Programa de Atração de Investimentos.

As obras realizadas pela Administração Pública no estado do Ceará, tanto em nível federal quanto estadual, têm exercido papel fundamental para sustentar o consumo, elevando assim a demanda interna através de investimentos em grandes obras públicas, dentre as quais é possível destacar: o Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP), o metrô de Fortaleza, o centro de convenções, o Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), a Arena Castelão, obras de infraestrutura (construção, reformas e ampliações de algumas vias) além da Siderúrgica e Termelétrica no CIPP.

Além disso, a política de valorização do salário mínimo do Governo Federal, conjuntamente com ampliação de programas sociais de transferência de renda como o Bolsa Família, por exemplo, progra-

<sup>9</sup> Implantado pelo Governo do Estado na década de 1990, que tinha por objetivo promover a industrialização e melhorar a distribuição espacial através da doação de terrenos e subvenção fiscal, atraiu várias empresas principalmente no ramo calçadista, inclusive para algumas cidades do interior.

ma Brasil Sem Miséria (implementado em 2011) atuaram de forma significativa, ampliando a renda e trazendo como resultado o bom desempenho do comércio, elevando a demanda interna como um todo, aumentando a compra de material de construção (para construir e reformar), demandando mão de obra e atuando como efeito multiplicador na geração de renda. Acrescente-se ainda a redução da taxa básica de juros conjuntamente com a sustentação da oferta de crédito pelos bancos públicos e o programa habitacional Minha Casa, Minha Vida, favorecendo as construções privadas e ampliando o número de empregos.

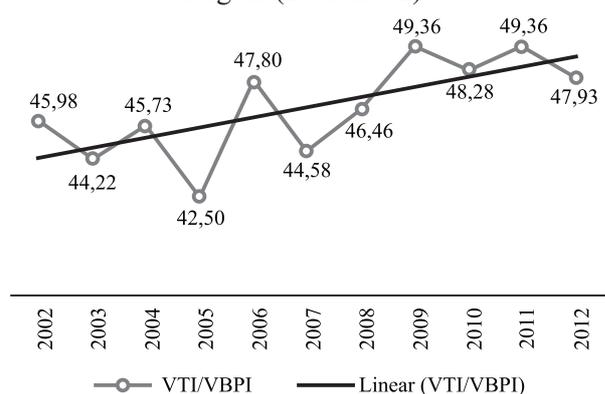
Merece destaque a atividade de Produção e Distribuição de Energia e Gás, Água, Esgoto e Limpeza Urbana com um crescimento de 2,1 p.p. no período, esta apresenta a característica marcante da presença do poder estatal e, sendo assim, pode apresentar um viés no ano que o investimento público for mais expressivo, seguida pela Construção Civil com 0,6 p.p.. A Indústria Extrativa Mineral, no entanto, apresentou baixo dinamismo com uma leve perda de 0,1 p.p. no período estudado caindo de 0,6% em 2002 para 0,5% em 2011. A partir do exposto, é possível inferir que as atividades que apresentaram maior dinamismo são aquelas baseadas na demanda interna, ou seja, apresentam expansão quando a renda da população se eleva, fato observado na economia cearense a partir dos anos 2000, ainda conforme dados da Tabela 1.

#### 4.1.3 Indicador de adensamento da cadeia produtiva (VTI/VBPI)

Inicialmente, vale lembrar que o indicador de adensamento da cadeia produtiva é a relação entre o Valor da Transformação Industrial (VTI) e o Valor Bruto da Produção Industrial (VBPI) e representa o quanto a indústria tem encadeamentos na economia local, ou seja, quanto maior essa relação melhor e mais dinâmica é a cadeia produtiva. Caso contrário mais insumos são produzidos fora da unidade territorial em estudo, o que pode revelar um processo de desindustrialização.

Para o estado do Ceará, houve uma elevação de 1,95 p.p. entre os anos de 2002 e 2012, passando de 45,98% para 47,93%. De acordo com esse indicador não se pode concluir que está ocorrendo um processo de desindustrialização na economia cearense, conforme Gráfico 2.

Gráfico 2 – Ceará: indicador de adensamento da cadeia produtiva - VTI/VBPI, em porcentagem (2002-2012)



Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados do IBGE (2014).

Porém em uma análise realizada anteriormente com a participação do Valor Adicionado Bruto (VAB), observou-se uma redução tanto na indústria como um todo quanto na Indústria de Transformação, em que ocorreu uma queda bem mais significativa. Esta última apresentou retração de 3 p.p. entre os anos de 2002 e 2011. Há, portanto, um aparente paradoxo já que o indicador de adensamento aponta que não está ocorrendo desindustrialização, contrariando os resultados relacionados com a participação do VAB.

Esse aparente paradoxo pode ser explicado pelo forte dinamismo da atividade dos Serviços Industriais de Utilidade Pública (Siup), que apresentou taxa de variação positiva em todos os anos do período estudado, bem como da atividade da Construção Civil que também registrou variação positiva no mesmo intervalo de tempo.

Vale ressaltar que precisamos olhar com reservas quando se analisa o indicador de adensamento de um setor da economia de forma agregada, como para o caso em questão. Sugere-se como mais adequado e confiável que a análise seja feita de forma desagregada, por atividades que compõe o setor e, de preferência, havendo disponibilidade de dados, desagregar também as atividades nos diversos ramos.

## 4.2 Análise do emprego

O mercado de trabalho formal do Ceará apresenta alguns traços marcantes, dentre os quais se devem destacar a forte centralização espacial

dos estoques de emprego<sup>10</sup> formal na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) e, principalmente, no município de Fortaleza, explicada em parte pela concentração da produção do PIB estadual nessa região. No entanto, as políticas no sentido de mudar esse panorama têm apresentado resultados positivos, com a expansão da oferta de postos de trabalho na região não metropolitana acima da observada na RMF no período recente (COSTA, 2009).

Outros traços marcantes são: a forte concentração dos empregos para o gênero masculino; a admissão de empregados mais jovens, concentrando as contratações na faixa etária de 18 a 24 anos; a escolaridade exigida é o ensino médio completo e observa-se uma exigência maior por educação formal mais elevada; quanto aos rendimentos, estes apresentam uma nítida tendência de redução em direção ao salário mínimo (COSTA, 2009).

Do ponto de vista setorial, o forte crescimento da demanda por trabalho a partir dos anos 2000 está associado ao dinamismo do setor de serviços, com destaque para as atividades do comércio, da administração pública e dos serviços de alojamento e alimentação, a seguir, tem-se o setor industrial, com ênfase para a Construção Civil e os Siup. Vale mencionar que esses dois setores foram responsáveis pela expansão de pouco mais de 630 mil novos postos de emprego formal (COSTA, 2009).

O setor agropecuário, no entanto, não se mostrou dinâmico e com relevância para explicar o bom desempenho estadual, mesmo com a tentativa do governo do estado em fomentar este setor, apresentando leve elevação de números de novos postos de trabalho no período estudado, entre 2002 e 2012 (COSTA, 2009; MESQUITA, 2011).

Quanto à Indústria de Transformação os sub-setores de maior representatividade foram o calçadista, o de alimentos e bebidas e o têxtil, com o primeiro sendo apontado como o responsável por expandir o emprego industrial no Ceará, apesar da forte concorrência de produtos chineses (MESQUITA, 2011).

Até 2009, o Ceará ocupava a sétima colocação, em termos de estoque de empregos e entre os estados com maior número de empregos formais no setor industrial, ficando atrás somente de São

<sup>10</sup> Inicialmente, deve-se conceituar estoque de emprego como a quantidade de postos de trabalho existentes nas empresas e nos órgãos públicos, ou seja, o número de vínculos empregatícios existentes no mercado de trabalho formal, constituído por celetistas e estatutários (COSTA, 2009, p. 21).

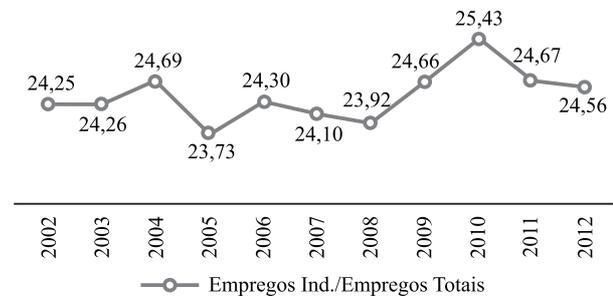
Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio de Janeiro. Sendo, portanto, o primeiro da região Nordeste, ficando à frente de Pernambuco e Bahia (MESQUITA, 2011).

Apesar do forte crescimento observado no número de postos de trabalho apresentado a partir de 2002, inclusive no setor industrial, quando se analisa a participação do emprego industrial em relação ao emprego formal total do Ceará, nota-se uma elevação quase insignificante de 0,31 p.p. entre 2002 e 2012. E essa elevação deve-se ao bom desempenho da Construção Civil e em menor grau dos Siup, com média de 24,42%. Portanto, manteve-se praticamente estável, com destaque apenas para o ano de 2010, quando atingiu uma participação de 25,43%, conforme Gráfico 3.

Com relação à Indústria de Transformação, observa-se que sua participação no emprego formal total apresentou uma queda considerável da ordem de 1,32 p.p. entre os anos de 2002 e 2012. Vale ressaltar que a partir de 2007, constata-se uma ten-

dência de queda, indicando, assim, pela ótica do emprego, que o estado estaria passando por um processo de desindustrialização no período estudado e corroborando com o comportamento apresentado pelo VAB (Ver Tabela 2).

Gráfico 3 – Ceará: participação do emprego da indústria geral no emprego formal total, em porcentagem (2002-2012)



Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados do Rais/MTE (2014).

Tabela 2 – Ceará: emprego na indústria de transformação (2002-2012)

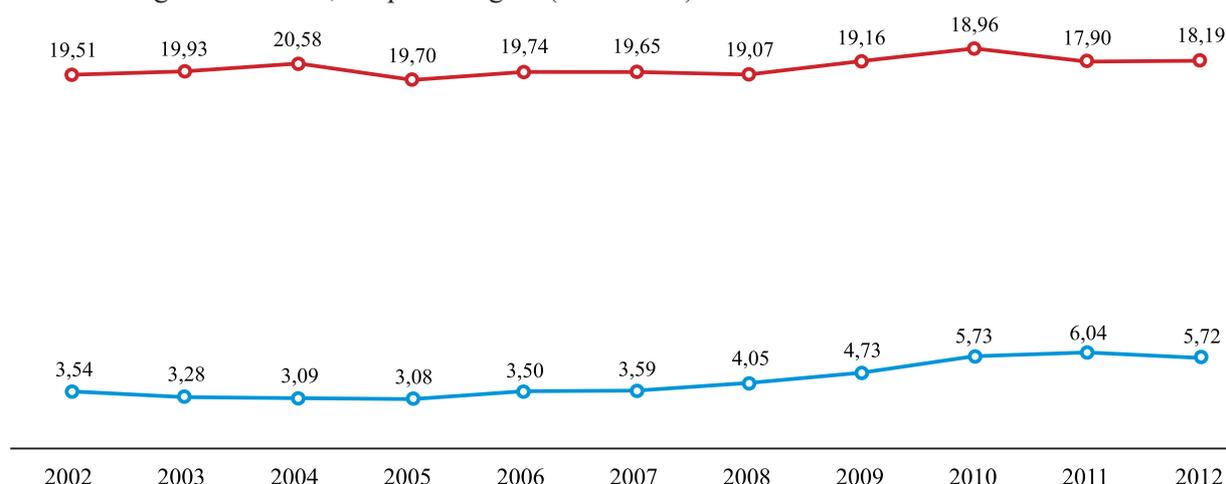
Ano	Empregos Ind. Transformação	Variação absoluta (Empregos)	Variação percentual (Empregos)	Participação (Ind. Transf. no Emprego Total - %)
2002	154.807	-	-	19,51
2003	164.473	9.666	6,24	19,93
2004	177.050	12.577	7,65	20,58
2005	181.265	4.215	2,38	19,70
2006	195.288	14.023	7,74	19,74
2007	208.149	12.861	6,59	19,65
2008	215.542	7.393	3,55	19,07
2009	236.851	21.309	9,89	19,16
2010	251.357	14.506	6,12	18,96
2011	251.767	410	0,16	17,90
2012	258.974	7.207	2,86	18,19

Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados do Rais/MTE (2014).

Quanto ao emprego na Construção Civil cearense, este apresentou um forte crescimento entre os anos de 2002 e 2012, mais precisamente uma elevação de 53.318 postos de emprego. Em termos percentuais, ocorreu um acréscimo de 190%, quase três vezes o estoque de empregos observado no início do período. Portanto, nota-se um significativo desempenho em termos de criação de postos de trabalho, o que, em parte, explica uma certa estabilidade do emprego da indústria em relação ao emprego formal total (RAIS, 2014).

Em linhas gerais, pode-se afirmar que o comportamento em termos de emprego do subsector da Construção Civil é justamente o oposto do observado na Indústria de Transformação, como se fosse um espelho que refletisse uma imagem invertida. Portanto, observa-se que a Indústria de Transformação apresentou perda enquanto a da Construção Civil apresentou ganho, de forma bem consistente a partir de 2005, conforme Gráfico 4.

Gráfico 4 – Ceará: participação do emprego na Indústria de Transformação e da construção civil no emprego formal total, em porcentagem (2002-2012)



Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados do Rais/MTE (2014).

## 5 Conclusões

Ao realizar o presente estudo sobre o tema de desindustrialização, foi possível inferir que não há um consenso entre os autores, dividindo-se em duas correntes principais de pensamentos, a saber: os ortodoxos, que defendem que a perda de participação da indústria tanto no PIB quanto no emprego é um resultado do estágio de desenvolvimento no qual o país se encontra; e os estudiosos que são adeptos do pensamento heterodoxo, que defendem que o processo de desindustrialização pelo qual o Brasil está passando é produto de alguns fatores, como a taxa de câmbio real sobrevalorizada e os juros elevados, praticados na economia brasileira nos últimos anos.

Assim, encontramos evidências que apontam que o Brasil está passando por um processo de desindustrialização, já que há perda de representatividade da Indústria de Transformação na composição do PIB.

No caso da economia cearense não foram encontrados estudos sobre o tema desindustrialização, ou pelo menos não foi encontrado material suficiente para um exame mais detalhado sobre a literatura aplicada ao recorte geográfico do estado do Ceará.

No que concerne ao setor industrial cearense, apesar da sua importância na composição do PIB do Ceará, constatou-se uma pequena queda de 0,5 p.p. entre 2002 e 2012. Vale destacar também queda acentuada do Valor Adicionado Bruto da Indústria de Transformação, na ordem de 3,0 p.p.

no período estudado, sendo este preocupante pelo fato dessa última responder por mais da metade da produção do setor industrial do Ceará.

Quanto ao indicador de adensamento (VTI/VBPI), a tendência crescente entre os anos de 2002 e 2012 parece revelar que a economia cearense não está passando por um processo de desindustrialização. No entanto, o Valor Adicionado Bruto apresentou uma queda significativa, indicando que o Ceará está sofrendo com esse processo de fragilização do setor industrial, bem como, da Indústria de Transformação. Esse paradoxo pode ser explicado pelo fato do indicador de adensamento ter sido calculado com dados agregados do setor industrial como um todo, o qual engloba os Serviços Industriais de Utilidade Pública (Siup) e a Construção Civil, subsetores que foram impulsionados pela demanda interna. Dessa forma, o que a literatura existente sugere é que esse indicador seja calculado de forma desagregada, de preferência por atividades que compõem os subsetores, para uma análise mais apurada e, assim, observarmos quais atividades estariam sendo mais afetadas. No entanto, não foi possível a aplicação dessa metodologia no presente artigo, devido à indisponibilidade dos dados para um intervalo de tempo considerável.

Quanto à análise da participação do emprego da Indústria de Transformação no emprego formal total da economia cearense, observou-se que houve um recuo, indicando que esse subsetor está perdendo importância. Entretanto, deve-se levar em conta a informalidade do setor de confecções e a grande entrada de produtos chineses que acabam

dificultando esta análise para apresentação da situação mais próxima do ambiente real. Já a participação do emprego na Construção Civil em relação ao emprego formal total, no mesmo período, apresentou uma elevação.

A partir do exposto e, tendo por base os resultados obtidos no presente artigo, é possível inferir que a economia cearense está passando por um processo de desindustrialização, comprovado com o fato da Indústria de Transformação do estado do Ceará ter apresentado uma retração importante no Valor Adicionado Bruto entre 2002 e 2012 (3,0 p.p.) e uma redução considerável na participação do Emprego (1,32 p.p.).

Neste sentido, torna-se crucial a implantação de políticas públicas para reverter essa tendência de fragilização da Indústria de Transformação, dada a importância que esse subsetor da indústria tem na economia cearense.

## Referências

- BONELLI, R.; PESSÔA, S. A. **Desindustrialização no Brasil: um resumo da evidência.** (Texto para Discussão n. 7) Instituto Brasileiro de Economia - IBRE., mar. 2010. Disponível em: < [http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/11689/Desindustrializa %E7%E3o%20no%20Brasil.pdf?sequence=1](http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/11689/Desindustrializa%20no%20Brasil.pdf?sequence=1)>. Acesso em: mar. 2013.
- BRESSER-PEREIRA, L. C. **Doença holandesa e sua neutralização:** uma abordagem ricardiana. Doença holandesa e indústria. p. 117-153. Editora FGV. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: < <http://www.bresserpereira.org.br/papers/2007/07.26.doen%C3%A7a%20holandesa.15dezembro.pdf>>. Acesso em: mar. 2013.
- BRESSER-PEREIRA, L.C; MARCONI, N. “Existe doença holandesa no Brasil?”. In: FÓRUM DE ECONOMIA DE SÃO PAULO, 4., São Paulo. **Anais...** São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 2008. Disponível em: < <http://www.bresserpereira.org.br/papers/2008/08.14.Existe.doen%C3%A7a.holandesa.comNelson.Marconi.5.4.08.pdf>>. Acesso: mai. 2013.
- CANO, W. A desindustrialização no Brasil. **Economia e Sociedade.** Campinas, v. 21. Número Especial, p. 831-851, dez. 2012. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ecos/v21nspe/v21nspea06.pdf>>. Acesso em: mai. 2013.
- COSTA, M. O. **Emprego formal no Ceará: um enfoque regional.** Fortaleza: IDT, 2009. Disponível em: < <http://www.sineidt.org.br/PortalIDT/arquivos/publicacao/Emprego%20Formal%20no%20Cear%C3%A1%20um%20enfoque%20regional.pdf>>. Acesso em: Maio de 2013.
- DIEESE. DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. Desindustrialização: conceito e situação do Brasil. **Nota Técnica**, n. 100, jun. 2011. Disponível em: < <http://www.dieese.org.br/notatecnica/2011/notaTec100Desindustrializacao.pdf>>. Acesso em: jun. 2014.
- FIESC. FEDERAÇÃO DA INDÚSTRIA DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Processo de Desindustrialização em Santa Catarina**, 2012. Disponível em: < <http://www2.fiescnet.com.br/web/uploads/recursos/8a2df5a5a9b46132d517287bbef8cd30.pdf>>. Acesso em: Agosto de 2013.
- FREITAS, N. **Dicionário Oboé de finanças.** Rio de Janeiro, São Paulo, Fortaleza: ABC Editora, 2002.
- IEDI. INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Ocorreu uma desindustrialização no Brasil?** Nov. 2005. Disponível em: < [http://www.iedi.org.br/admin\\_ori/pdf/20051129\\_desindustrializacao.pdf](http://www.iedi.org.br/admin_ori/pdf/20051129_desindustrializacao.pdf)>. Acesso em: Março de 2013.
- \_\_\_\_\_. **Desindustrialização e os dilemas do crescimento econômico recente.** Mai. 2007. Disponível em: < [http://www.iedi.org.br/admin\\_ori/pdf/20070508\\_desindustrializacao.pdf](http://www.iedi.org.br/admin_ori/pdf/20070508_desindustrializacao.pdf)>. Acesso em: abr. 2013.
- IPEADATA. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Contas nacionais – conceitos.** Disponível em: < [www.ipeadata.gov.br/doc/Contas%20Nacionais-Conceitos.doc](http://www.ipeadata.gov.br/doc/Contas%20Nacionais-Conceitos.doc)>. Acesso em: out. 2014.
- IPECE. INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Texto para discussão nº 79.** Desempenho econômico do estado do Ceará em anos recentes, 2010. Disponível em: < [http://www.ipece.ce.gov.br/textos\\_discussao/TD\\_79.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/textos_discussao/TD_79.pdf)>. Acesso em: mai. 2013.

\_\_\_\_\_. **Informe 05.** A Evolução da Composição do PIB Cearense na década de 2000 - A importância das principais atividades, 2011. Disponível em: < [http://www.ipece.ce.gov.br/informe/lpece\\_Informe\\_05\\_abril\\_2011.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/informe/lpece_Informe_05_abril_2011.pdf)>. Acesso em: out. 2014.

\_\_\_\_\_. **Informe Nº 50** (Número Especial). Perspectivas da economia cearense para 2013. Jan. 2013. Disponível em: < [http://www.ipece.ce.gov.br/informe/lpece\\_Informe\\_50\\_08\\_janeiro\\_2013.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/informe/lpece_Informe_50_08_janeiro_2013.pdf)>. Acesso em: mai. 2013.

KALDOR, N. . Causes of the Slow Rate of Economic Growth of the United Kingdom. An Inaugural Lecture. London, Cambridge University Press, 1966, 40 p., 5/- net in U.K. (1968). **Louvain Economic Review**, v. 34, n. 2, p. 222-222. oi:10.1017/S0770451800040616.

MESQUITA, E. C. **Mapa do emprego industrial: o caso do Ceará.** Fortaleza: IDT, 2011. Disponível em: < [http://www.sineidt.org.br/PortalIDT/arquivos/publicacao/Mapa\\_do\\_Emprego\\_Industrial\\_-\\_O\\_Caso\\_do\\_Ceara.pdf](http://www.sineidt.org.br/PortalIDT/arquivos/publicacao/Mapa_do_Emprego_Industrial_-_O_Caso_do_Ceara.pdf)>. Acesso em: abr. 2014.

MTE. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO . **Relação Anual de Informações Sociais/Rais.** Disponível em: < <http://www.rais.gov.br>>. Acesso em: mar. 2014.

MORCEIRO, P. C. **Desindustrialização na economia brasileira no período 2000-2011: abordagens e indicadores.** 2012. 206 p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras. Araraquara, 2012. Disponível em: < [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90043/morceiro\\_pc\\_me\\_arafel.pdf?sequence=1](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90043/morceiro_pc_me_arafel.pdf?sequence=1)>. Acesso em: mai. 2014.

NASSIF, A. Há evidências de desindustrialização no Brasil? **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 72-96, mar. 2008. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rep/v28n1/a04v28n1.pdf>>. Acesso em: mar. 2014.

OREIRO, J. L.; FEIJÓ, C. A. Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. **Revista de Economia Política**, v. 30, n. 2, p. 219-232, abr. 2010. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_ar](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_ar)

ttext&pid=S0101-31572010000200003>. Acesso em: jan. 2014.

OREIRO, J. L.; MARCONI, N. **Teses equivocadas no debate sobre desindustrialização e perda da competitividade da indústria brasileira.** Set. 2012. Disponível em: < <http://jose Luisoreiro.com.br/site/link/b88d53c8ef5a5d80cf6be747a6e11521c1007dc7.pdf>>. Acesso em: jan. 2014.

ROWTHORN, R.; RAMASWANY R. **Deindustrialization: causes and implications.** Working Paper of the International Monetary Fund. Abr. 1997.

SOARES, C.; MUTTER, A.; OREIRO, J. L.; MAGALHÃES, R. **Uma análise empírica dos determinantes do processo de desindustrialização da economia brasileira no período 1996-2008.** Brasília, jul. 2011. Disponível em: < <https://www.anpec.org.br/.../2011/.../000-296b865ce41eb69c4b47513547a9bbd8.do...>>. Acesso em: mai. 2014.

SOUZA, K. L. **A expansão das commodities e a suposta desindustrialização na região nordeste do Brasil no período 1991-2012.** 2013. 127 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2013.

SILVA, A. N. **Análise da desindustrialização no Rio Grande do Sul - 1995-2010.** 2013. 59 p. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013. Disponível em: < <http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/5524/1/000451613-Texto%2BCompleto-0.pdf>>. Acesso em: abr. 2014.

WASQUES, R. N. O fenômeno da desindustrialização: uma análise do caso paranaense no período 1990-2010. **Revista Economia & Tecnologia (RET)**. v. 8, n. 1, p. 67-76, 2012. Disponível em: < [http://www.economiaetecnologia.ufpr.br/revista/Economia\\_&\\_Tecnologia\\_Vol\\_08\\_Num\\_01.pdf](http://www.economiaetecnologia.ufpr.br/revista/Economia_&_Tecnologia_Vol_08_Num_01.pdf)>. Acesso em: jul. 2014.

## DIMENSÕES E PADRÃO ESPACIAL DO DESENVOLVIMENTO NO BRASIL

### Dimensions and spatial pattern of the development in Brazil

**Weslem Rodrigues Faria**

Economista. Doutor em Teoria Econômica – IPE/FEA/USP. Professor Adjunto da UFJF, Pesquisador do Laboratório de Análises Territoriais e Setoriais (Lates) e do Núcleo de Economia Regional e Urbana da USP (Nereus). weslem.faria@ufjf.edu.br

---

**Resumo:** Este trabalho teve dois objetivos. O primeiro foi analisar as características das dimensões do desenvolvimento no Brasil no ano de 2010, com base em um conjunto de indicadores socioeconômicos ao nível de municípios. Tal objetivo foi alcançado por meio da análise fatorial. O segundo foi verificar a presença de autocorrelação espacial global e local nas dimensões do desenvolvimento encontradas. Para isso, foi utilizada a análise exploratória de dados espaciais (Aede). O principal resultado indica a formação de cinco dimensões do desenvolvimento, sendo que a principal dimensão engloba questões como pobreza, mortalidade e infraestrutura básica de moradia. Padrões espaciais nas dimensões do desenvolvimento indicam a formação de clusters significativos, que basicamente divide o Brasil em duas realidades regionais.

**Palavras-chave:** Dimensões do desenvolvimento; Padrão espacial; Brasil

**Abstract:** This study had two objectives. The first one was to analyze the features of the dimensions of development in Brazil in 2010 based on a wide set of socioeconomic indicators at the level of municipalities. This objective was achieved through factor analysis. The second one was to verify the presence of global and local spatial autocorrelation in the dimensions of development found. For this, we used exploratory spatial data analysis (ESDA). The main result indicates the formation of five dimensions of development. The main dimension comprises issues such as poverty, mortality and basic housing infrastructure. Spatial patterns in dimensions of development indicate the formation of significant clusters, which divides Brazil into two regional realities.

**Keywords:** Dimensions of development; Spatial pattern; Brazil.

O autor agradece o apoio da FAPEMIG.

## 1 Introdução

Uma das principais marcas existentes no cenário brasileiro é a disparidade regional em termos de desenvolvimento.<sup>1</sup> As causas dessa disparidade é defendida por Leff (1972) como sendo originadas no século XIX no processo de desenvolvimento econômico do Brasil, isto é, quando ocorreu o crescimento das exportações e não com a industrialização do século XX. O principal argumento utilizado é que o crescimento das exportações no século XIX ocorreu em um setor no qual o Sudeste era especializado: o setor cafeeiro, em detrimento da queda das vendas de açúcar e algodão que o Nordeste era especializado. Com isso, a mão de obra, que era um dos principais fatores de produção utilizado e que tinha mobilidade regional, foi realocada em direção às atividades ligadas ao café, relativamente mais lucrativas. Aliada à redistribuição setorial relativa da força de trabalho, a expansão das exportações de café pressionou a taxa de câmbio de forma que dificultaram as exportações de açúcar e algodão.

Dada a existência das disparidades regionais observadas pelo autor na década de 1970, nota-se que as mesmas ainda estão presentes, mesmo com mudanças na dinâmica socioeconômica do país. Entre 1930 e 1970, a economia do país transitou de um modelo primário exportador para industrial com reflexos sobre o centro dinâmico da economia. A industrialização desencadeou um processo de integração do mercado nacional, vinculado principalmente a investimentos públicos em infraestrutura. No entanto, a expansão regional no período ocorreu de forma complementar à economia de São Paulo. O setor agrícola desse estado também sofria transformações como modernização e diversificação da produção. A produção de café foi reduzida e as produções de açúcar e algodão elevadas, o que inibiram, a longo prazo, essas culturas no Nordeste. Esse movimento impulsionou a saída de produtores e trabalhadores rurais dessa região, que tiveram como um dos principais destinos a economia urbana de São Paulo (CANO, 2011).

1 O trabalho busca tratar o termo “desenvolvimento” de forma mais ampla do que apenas considerando aspectos essencialmente econômicos. Como um dos objetivos do trabalho é realizar uma caracterização das dimensões do desenvolvimento, outras questões também são consideradas, embora haja relação com a esfera econômica, como demografia, habitação e longevidade. Portanto, o trabalho não resume a questão do desenvolvimento em desenvolvimento econômico.

O movimento migratório do período ainda foi caracterizado por: a) colonização dos chamados “novos espaços” (Paraná, Santa Catarina e Centro-Oeste) que constituíram a “fronteira exuberante” com base na produção diversificada, eficiente e com melhor distribuição de renda; b) ocupação de territórios caracterizada como “fronteira dos pobres” ocorrida no Maranhão, região atual do Tocantins e Pará, devido à manifestação da agricultura itinerante. A partir de 1970, teve início um movimento contrário: o de desconcentração industrial. Programas de incentivo ao Nordeste e Norte estavam em funcionamento. No entanto, os principais ganhadores com esse processo de desconcentração foram municípios do interior do estado de São Paulo, bem como do Paraná, Minas Gerais e da região Centro-Oeste. As políticas sociais foram escassas. Constantes crises internacionais e reformas institucionais seguiram-se nas décadas seguintes. Incentivos fiscais, em muitos casos seguidos de conflitos fiscais entre regiões, tornaram-se frequentes na tentativa de angariar recursos de investimentos. As cidades médias apresentavam taxa de crescimento maior do que as regiões metropolitanas e eram os principais destinos dos fluxos migratórios. Com isso, vieram também os problemas da expansão urbana como conurbação, periferização, favelização e insegurança (LEMOS et al., 2003; CANO, 2011; 2012).

O período que compreende os últimos anos foi caracterizado, principalmente, pela precariedade das políticas focadas no desenvolvimento regional, devido em grande medida pela ausência de uma política nacional de desenvolvimento. A crescente degradação ambiental, empregos de baixa qualidade e inchaço dos centros urbanos também são características do desenvolvimento no período recente (CANO, 2011).

Dado o contexto histórico, percebe-se a presença de fortes disparidades entre as regiões do Brasil. A presença de desigualdades regionais no Brasil foi observada por vários estudos e as análises dos mesmos quase sempre tiveram como base a avaliação do diferencial do nível e da distribuição da renda (REIS; BARROS, 1990; BARROS; MENDONÇA, 1995; BARROS; MENDONÇA; DUARTE, 1997; ROCHA, 1998). O estudo de Barros, Mendonça e Duarte (1997) indica posições hierárquicas de dominância de renda, isto é, considerando estratos da população economicamente ativa, as regiões brasileiras foram comparadas e

estratificadas de acordo com o nível de renda. Os indicadores retratados nesse estudo posicionam o estado de São Paulo no topo da pirâmide, uma vez que possuía maior nível de renda em todos os estratos, seguido pelos outros estados das regiões Sul e Sudeste. As regiões Norte e Nordeste foram posicionadas na parte inferior da pirâmide. Os autores apontam que os principais problemas associados às desigualdades são relativos às desproporções existentes quanto à fração da renda apropriada pelos mais ricos e em relação aos mais pobres. As constatações foram realizadas considerando o período 1960-1990, o que reforça o processo temporal relacionado às desigualdades regionais no Brasil.

Uma medida utilizada para verificar diferenças no nível da desigualdade regional é o coeficiente de variação. Tal índice mede a dispersão regional

em relação à média nacional, tomando como base uma variável de interesse. Pode-se utilizar a renda *per capita* como parâmetro, por exemplo, como feito pelos estudos citados acima. O coeficiente de variação é calculado da seguinte forma (ALBUQUERQUE; CAVALCANTI, 1976):

$$V_w = \frac{\sqrt{\sum_i (y_i - \bar{y})^2 \frac{f_i}{n}}}{\bar{y}} \quad (1)$$

em que  $y_i$  é a renda *per capita* da região  $i$ ,  $\bar{y}$  é a renda *per capita* nacional,  $f_i$  é a população da região  $i$  e  $n$  é a população nacional.  $V_w$ , neste caso, mede a dispersão dos níveis de renda regional *per capita* relativa à renda média nacional, com cada desvio regional vindo ponderado pela participação da região no efetivo demográfico do país. Quanto maior o seu valor, maior é o diferencial de renda geográfica.

Tabela 1 – Indicadores regionais

Indicador	Ano	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Índice de Theil - L	1991	0,68	0,73	0,65	0,61	0,66	0,78
	2000	0,71	0,77	0,65	0,61	0,70	0,76
	2010	0,70	0,72	0,58	0,49	0,60	0,68
% da população em domicílios com água encanada	1991	41,89	45,93	86,14	86,67	72,64	71,31
	2000	54,49	59,28	92,84	93,73	85,61	81,79
	2010	88,97	84,84	96,33	95,67	96,57	92,72
Esperança de vida ao nascer (anos)	1991	63,14	60,48	66,94	68,21	66,29	64,73
	2000	67,13	65,98	70,94	72,25	71,18	68,61
	2010	72,88	71,94	75,30	75,60	75,29	73,94
Mortalidade infantil	1991	49,11	66,96	31,91	28,69	31,31	44,68
	2000	32,70	42,91	22,94	17,93	24,55	30,57
	2010	18,45	21,97	14,31	12,33	15,73	16,70
Taxa de analfabetismo - 15 anos ou mais	1991	24,94	36,87	14,01	11,63	16,00	20,07
	2000	16,30	25,89	9,23	7,50	10,29	13,63
	2010	11,23	18,87	6,26	4,98	6,89	9,61
% de pobres	1991	47,41	62,54	28,59	28,24	29,04	38,16
	2000	40,87	50,51	17,71	15,75	19,52	27,90
	2010	25,75	29,88	8,10	5,49	8,24	15,20
Coeficiente de variação ( $V_w$ )	1991	0,10	0,50	0,10	0,01	0,04	-
	2000	0,14	0,47	0,11	0,05	0,05	-
	2010	0,12	0,34	0,09	0,06	0,06	-

Fonte: elaborado pelo autor com base nas informações do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013).

A Tabela 1 apresenta os valores do coeficiente de variação calculados para os anos de 1991, 2000 e 2010 para cada uma das grandes regiões do Brasil. Percebe-se que os valores do Nordeste são bem mais elevados do que os valores das outras regiões, em todos os anos. Em seguida, há valores maiores para as regiões Norte e Sudeste.

Tal resultado também foi encontrado por Nasser (2000) para uma análise realizada para o período 1985-1997. Outros indicadores selecionados também foram apresentados na tabela de forma a complementar a análise acerca das disparidades regionais. Além disso, os outros indicadores ampliam a capacidade de avaliação das questões inerentes ao

desenvolvimento regional. Percebe-se que os mesmos também indicam a presença de disparidades regionais. O índice de Theil – L fornece outra análise considerando a renda e corrobora o resultado do coeficiente de variação.

Colman e Nixon (1981) defendem que a renda *per capita* é o indicador mais eficaz para medir o nível de desenvolvimento regional. No entanto, tal indicador, apesar de reproduzir várias questões inerentes ao nível de desenvolvimento econômico, carece da amplitude multidimensional. Para Myrdal (1970), o desenvolvimento estabelece relações mais complexas que consideram, dentre outros fatores, aumento do padrão de vida, equalização social e econômica, democracia rural e consolidação nacional e das instituições. Larson e Wilford (1979) criticam as análises que consideram apenas o PIB *per capita* para medir bem-estar socioeconômico, uma vez que tal variável é apenas um indicador de crescimento econômico. Como apontou Schwartzman (1974), o desenvolvimento social deve ser visto como inerente à qualidade de vida auferida, que leva em conta fatores relacionados à nutrição, presença de serviços urbanos básicos, mortalidade infantil e condições de moradia. A questão regional é apontada por Haddad (2004), no sentido de que o desenvolvimento territorial depende da capacidade de organização e inclusão social, da autonomia nas decisões de planejamento e aplicação dos recursos, geração de excedentes e realização de reinvestimentos na economia local.

É neste sentido que surgem as duas principais motivações de estudo para este trabalho. A *primeira motivação* é verificar as dimensões do desenvolvimento a partir de indicadores que compreendam de forma mais completa os temas que norteiam o tema, ao contrário de análises que baseiam-se apenas na renda ou em um índice sintético. Com isso, é possível criar uma tipologia de cada dimensão no âmbito regional/espacial e analisar onde as questões são mais inerentes e significativas. Trabalhos existentes na literatura têm focado na teoria do desenvolvimento desigual para analisar as desigualdades regionais. Tal teoria baseia-se principalmente na questão econômica em que o desenvolvimento econômico pode ser alcançado a partir de mecanismos também relacionados com a criação de desigualdades entre regiões (ROSENSTEIN-RODAN, 1943; HIRSCHMAN, 1958).

Os trabalhos que tiveram como objetivo analisar as desigualdades regionais no Brasil tiveram como principal foco a análise do papel de investimentos públicos que contribuíram para a desconcentração atividades econômicas (DINIZ; LEMOS, 1989; CANO, 1994; HADDAD, 1993, 1996). Outra linha de estudos empíricos tiveram como objetivo analisar a trajetória de crescimento econômico regional para testar, por exemplo, se as disparidades regionais aumentaram ou diminuíram com o tempo. Tais trabalhos buscaram verificar a hipótese de convergência de renda (FERREIRA; DINIZ, 1995; AZZONI et al., 2000; AZZONI, 2001; LAURINI; ANDRADE; PEREIRA, 2005; CHEIN; LEMOS; ASSUNÇÃO, 2007).

Portanto, o presente trabalho diferencia-se dos autores supracitados porque sugere uma tipologia do desenvolvimento, avaliado de forma ampla, considerando as suas várias possíveis dimensões. Além disso, o trabalho utiliza o banco de dados mais recente (para o ano de 2010) que traz as informações mais completas em nível de municípios sobre os temas do desenvolvimento. Uma vez que o trabalho utiliza informações em nível de municípios, a *segunda motivação* é verificar se questões espaciais são importantes para determinar as dimensões do desenvolvimento<sup>2</sup>, o que permite responder, por exemplo, às seguintes questões: a) existe componente espacial em cada dimensão do desenvolvimento? b) determinado nível de desenvolvimento de um município é capaz de afetar o nível de desenvolvimento de um município vizinho?

Para isso, foram utilizadas duas técnicas. Para analisar a questão da primeira motivação do estudo é utilizada a análise fatorial. Tal método multivariado permite criar indicadores sintéticos que resumem o conjunto completo de informações, tendo como base a variabilidade comum dos mesmos. Assim, é possível verificar como os indicadores se associam na formação de características do desenvolvimento. A outra técnica utilizada é a análise exploratória de dados espaciais (Aede) que permitirá verificar a existência de autocorrelação espacial nas dimensões do desenvolvimento. Tal método auxiliará na verificação de uma tipologia espacial significativa inerente a cada dimensão. Assume-se neste trabalho

<sup>2</sup> Vale destacar que a verificação da existência de padrão espacial nas dimensões do desenvolvimento significa que o trabalho testa a presença de dependência espacial nos dados, que pode aparecer, dentre outras formas, como um fenômeno que tende a se espalhar no espaço. Logo, não representa um argumento de determinismo geográfico.

que outras questões, além das econômicas, constituem dimensões importantes do desenvolvimento e das desigualdades regionais. Assume-se também que as desigualdades regionais existentes no ano analisado são consequência histórica da formação socioeconômica do Brasil.

A justificativa para a construção de indicadores para tratar as dimensões do desenvolvimento envolve a amplitude da capacidade analítica dos mesmos, ao considerar de forma conjunta e mais completa um conjunto maior de variáveis. A análise fatorial permitiu a obtenção de cinco dimensões do desenvolvimento. Uma das dimensões, chamada desenvolvimento médio, sintetiza variáveis relacionadas à infraestrutura básica de moradia, bem como de vulnerabilidade, além do próprio IDHM. Outra dimensão reflete o desenvolvimento, considerando indicadores econômicos, relacionados à renda e pobreza. Outras dimensões sintetizam questões relacionadas à disponibilidade e acesso à energia elétrica, longevidade e ocupação. Assim, a capacidade de verificar o papel de cada aspecto no desenvolvimento é importante para defini-lo. Assim como o IDHM, outros índices de desenvolvimento (e.g. INV, IDR e Ides) incorrem do problema de captar valores médios a partir de regiões com disparidades sociais muito elevadas. De acordo com Cobo e Sabóia (2006), uma das grandes limitações do IDH é justamente o número reduzido de dimensões consideradas em sua composição. Barros, Carvalho e Franco (2003) ainda apontam que não só a composição do índice é arbitrária, mas também os seus pesos. Tal problema é basicamente o mesmo dos outros índices sintéticos, não importando a unidade espacial de análise.

O IDHM, e qualquer outro índice sintético, pode ser utilizado de forma complementar na análise, mas não apenas ele. As especificidades regionais requerem a utilização de um grupo de indicadores maiores, fundamentados em um amplo espectro de dimensões. Como indicou Paixão (2004), qualquer indicador sintético deve ser utilizado em conjunto com outros indicadores para se ter um entendimento mais correto da situação social e da qualidade de vida, isto é, da realidade das populações. Neste sentido, procurou-se implementar neste trabalho tal análise, considerando aspectos das diversas dimensões para que se possa dizer mais sobre a realidade brasileira do que os índices individuais permitem.

O trabalho apresenta, além desta introdução, outras quatro seções. A segunda seção descreve brevemente os métodos utilizados. A terceira seção retrata a base de dados e os indicadores. A quarta seção mostra e discute os resultados encontrados e, a quinta e última seção, apresenta as considerações finais.

## 2 Metodologia

### 2.1 Análise fatorial

A análise fatorial tem a função principal de reduzir o número original de variáveis de forma que estes fatores independentes extraídos possam explicar, de forma simples e reduzida, as variáveis originais. O método de análise fatorial é uma técnica estatística multivariada usada para representar relações complexas entre conjuntos de variáveis. No modelo de análise fatorial, cada uma das variáveis pode ser definida como uma combinação linear dos fatores comuns que irão explicar a parcela da variância de cada variável, mais um desvio que resume a parcela da variância total não explicada por estes fatores (MINGOTI, 2013).<sup>3</sup> O modelo de análise fatorial a partir da matriz de correlação relaciona linearmente as variáveis padronizadas  $Z$  e os  $m$  fatores comuns desconhecidos:

$$\begin{aligned} Z_1 &= l_{11} F_1 + l_{12} F_2 + \dots + l_{1m} F_m + \varepsilon_1 \\ &\vdots \\ Z_p &= l_{p1} F_1 + l_{p2} F_2 + \dots + l_{pm} F_m + \varepsilon_p \end{aligned} \quad (2)$$

ou em notação matricial:

$$D(X-\mu) = LF + \varepsilon$$

em que,  $D$  é uma matriz diagonal formada pelos inversos da variância de cada variável.  $\varepsilon$  é um vetor aleatório que contém  $m$  fatores não observáveis ( $1 \leq m \leq p$ ). O modelo assume que as variáveis  $Z_i$  estão relacionadas linearmente com novas variáveis aleatórias  $F_j$  (fatores).  $l_{ij}$  (*loading*) é o coeficiente da  $i$ -ésima variável padronizada  $Z_i$  no  $j$ -ésimo fator

<sup>3</sup> A análise fatorial analisa a variância comum, ao contrário do método de componentes principais que baseia-se na variância total das variáveis. Neste estudo optou-se pela análise fatorial em que a matriz de correlação apresenta estimativas de comunalidades na diagonal. Uma vez que o trabalho analisa questões de desenvolvimento, a análise da variabilidade comum dos indicadores informa adicionalmente a importância relativa de cada um na variância comum.

$F_j$  e representa o grau de relacionamento linear entre  $Z_i$  e  $F_j$ . As informações das  $p$  variáveis originais padronizadas  $Z$  são representadas por  $(p+m)$  variáveis não observáveis ( $\varepsilon$  e  $F$ ).

A interpretação dos fatores originais  $F_1, F_2, \dots, F_m$  pode não ser trivial devido a valores próximos dos coeficientes  $l_{ij}$  em vários fatores diferentes (violação da ortogonalidade dos fatores). De forma a solucionar esse problema, realiza-se uma transformação ortogonal dos fatores originais em busca de estruturas mais simples. A rotação ortogonal preserva a orientação original entre os fatores, mantendo-os perpendiculares. No presente trabalho, é utilizada a rotação VARIMAX. Os coeficientes  $l_{ij}$  (matriz  $L$ ) foram estimados pelo método dos componentes principais. Assim, o primeiro fator corresponde com a maior proporção da variabilidade comum e assim por diante.

Podem-se descrever as etapas desenvolvidas na análise fatorial da seguinte forma geral: (a) cálculo da matriz de correlação de todas as variáveis; (b) determinação do número e extração dos fatores; (c) rotação dos fatores, transformando-os com a finalidade de facilitar a sua interpretação; (d) seleção de um número de fatores de acordo com o critério do autovalor (fatores com raízes características maiores do que um) ou que considere uma proporção adequada da variância comum; (e) cálculo dos escores fatoriais. Neste trabalho, os escores serão utilizados para verificar a presença de padrões espaciais significativos nos fatores retidos, que representam diferentes dimensões do desenvolvimento.

## 2.2 Análise exploratória de dados espaciais

A Aede trata de efeitos espaciais de heterogeneidade e dependência entre as observações. Heterogeneidade espacial significa que os dados não ocorrem similarmente no espaço, já a dependência espacial é a coincidência de similaridade dos dados juntamente com similaridade de localização. Este procedimento exploratório fornece indicativo a respeito de regimes espaciais e de padrões de associação espacial ou *clusters* espaciais (ANSELIN, 1996).

A medida utilizada para verificar a presença de dependência espacial é a estatística  $I$  de Moran. Seguindo Cliff e Ord (1981), em termos formais a estatística  $I$  de Moran ( $I_t$ ) pode ser expressa como:

$$I_t = \left( \frac{n}{S_0} \right) \left( \frac{z_t^T W z_t}{z_t^T z_t} \right) t=1, \dots, n \quad (3)$$

em que,  $z_t$  é o vetor de  $n$  observações para o ano  $t$  na forma de desvio em relação à média.  $W$  é a matriz de pesos espaciais: os elementos  $w_{ii}$  na diagonal são iguais à zero, enquanto os elementos  $w_{ij}$  indicam a forma como a região  $i$  está espacialmente conectada com a região  $j$ . O termo  $S_0$  é um escalar igual à soma de todos os elementos de  $W$ .

O  $I$  de Moran fornece a indicação formal do grau de associação linear entre os vetores de valores observados no tempo  $t$  ( $z_t$ ) e a média ponderada dos valores da vizinhança, ou as defasagens espaciais ( $Wz_t$ ). Valores de  $I_t$  maiores do que o seu valor esperado indica presença de autocorrelação espacial positiva. O contrário indica presença de autocorrelação espacial negativa (ANSELIN, 1996).

O valor do  $I$  de Moran computado segue o procedimento comum em que a variável analisada é assumida, seguindo uma distribuição normal não correlacionada dos dados. Os procedimentos alternativos, permutação e randomização, assumem características de probabilidade e aleatoriedades de ocorrência das observações nas localidades. A hipótese de distribuição normal da variável transmite também as propriedades assintóticas inerentes a esta distribuição como padronização (média zero e variância igual a 1) e tamanho da amostra (*i. e.*, assumindo que a amostra pode se tornar infinitamente grande) (ANSELIN, 1996).

Os indicadores locais de associação espacial (*Local Indicator of Spatial Association – Lisa*) complementam a análise global ao fornecer estatísticas locais e ao indicar a formação de *clusters* espaciais significativos. A estatística Lisa deve apontar as unidades em redor da qual há aglomeração de valores semelhantes e a soma de seus valores individuais devem ser proporcional ao indicador de associação total (ANSELIN, 1995). O indicador de Moran Local ( $I_t$ ) guarda essas características e pode ser calculado da seguinte forma:

$$I_t = \frac{z_t \sum_j w_{ij} z_j}{\sum_i z_i^2} \quad (4)$$

em que  $z$ ,  $w$  e os subscritos  $i$  e  $j$  seguem a notação anterior. Valores de  $I_t$  estatisticamente diferentes de 0 indicam que a unidade está espacialmente associada aos seus vizinhos. Como a distribuição dos  $I_t$  é desconhecida, a forma de obtê-la é por meio de permutações aleatórias dos vizinhos de cada unidade.

Para implementar a Aede, é preciso definir uma matriz de pesos espaciais ( $W$ ). Essa matriz é a forma

de expressar a estrutura espacial dos dados, ou seja, a matriz de pesos espaciais representa o critério de contiguidade ou vizinhança entre as unidades espaciais. Este trabalho faz uso da matriz de peso binária do tipo *Queen*. Esta matriz é especificada de acordo com uma descrição poligonal (unidade de área), em que os vizinhos de uma localidade são aquelas unidades que fazem fronteira com a mesma em um ponto ou de forma contínua.<sup>4</sup>

### 3 Base de dados

Os dados utilizados para o estudo das dimensões do desenvolvimento no Brasil correspon-

dem ao banco de dados mais recente do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil de 2013, com ano de referência de 2010. Os dados foram coletados para uma espacialidade em nível de municípios no total de 5.565. Foram selecionados indicadores de forma a cobrir todos os temas abordados pelo Atlas, a considerar: IDHM, demografia, educação, pobreza e desigualdade (renda), trabalho (ocupação), habitação e vulnerabilidade (ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL, 2013). A Tabela 2 mostra as variáveis utilizadas segundo a nomenclatura das mesmas no estudo, tema e descrições.

Tabela 2 – Descrição das variáveis

Nomenclatura	Tema	Descrição
idhm	IDHM	IDHM
rend_pobres	Renda (Desigualdade)	Percentual da renda apropriada pelos 80% mais pobres
rend_ricos	Renda (Desigualdade)	Percentual da renda apropriada pelos 10% mais ricos
rrpob2	Renda (Desigualdade)	Razão 20% mais ricos / 40% mais pobres
rpob1	Renda (Desigualdade)	Razão 10% mais ricos / 40% mais pobres
gini	Renda (Desigualdade)	Índice de Gini
empr_cart	Trabalho	% de empregados com carteira - 18 anos ou mais
oc_medio	Trabalho	% dos ocupados com médio completo - 18 anos ou mais
oc_semrend	Renda (Composição)	% dos ocupados sem rendimento - 18 anos ou mais
theil_rend	Renda (Desigualdade)	Índice de Theil-L dos rendimentos do trabalho - 18 anos ou mais
banh_agua	Habitação	% da população em domicílios com banheiro e água encanada
energia	Habitação	% da população em domicílios com energia elétrica
densid2	Habitação	% da população em domicílios com densidade > 2
esp_nascer	Demografia	Esperança de vida ao nascer
sem_energia	Habitação/Vulnerabilidade	% de pessoas em domicílios sem energia elétrica
mort_inf	Demografia/Vulnerabilidade	Mortalidade infantil
mort_5anos	Demografia	Mortalidade até 5 anos de idade
sobrev_40	Demografia	Probabilidade de sobrevivência até 40 anos
sobrev_60	Demografia	Probabilidade de sobrevivência até 60 anos
razdep <sup>1</sup>	Demografia/Vulnerabilidade	Razão de dependência
tx_analf	Educação	Taxa de analfabetismo - 18 anos ou mais
extr_pobres	Pobreza	% de extremamente pobres
pobres	Pobreza	% de pobres
vuln_pobreza	Pobreza/Vulnerabilidade	% de vulneráveis à pobreza

Fonte: elaborado pelo autor com base nas informações do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013).

Notas: (1) A variável *razdep* (razão de dependência) representa a proporção de pessoas em famílias com razão de dependência maior que 75%.

Vale mencionar que não foram utilizados todos os indicadores existentes no Atlas. A principal razão é que existe uma correlação muito forte entre alguns indicadores em alguns temas. Portanto, a

adição desnecessária de alguns indicadores poderia distorcer a análise, uma vez que diferentes indicadores poderiam explicar o mesmo fenômeno. A escolha dos indicadores teve como critério cobrir de forma mais completa possível os temas do Atlas, porém cada novo indicador incluído deveria trazer alguma variabilidade marginal nova. Foram utilizados 24 indicadores do Atlas dentre

<sup>4</sup> De forma a verificar robustez dos resultados, matrizes de distância do tipo *k* vizinhos mais próximos também foram utilizadas. Os resultados e os testes permaneceram praticamente os mesmos em relação a aqueles da matriz *Queen*.

os 230 possíveis. O número de indicadores selecionados, mesmo sendo cerca de 10% do total de indicadores existentes, é elevado para a realização da análise da caracterização das dimensões do desenvolvimento. Assim, a análise fatorial teve objetivo duplo: a) condensar o número de indicadores e; b) criar indicadores que possam refletir de forma clara diferentes dimensões do desenvolvimento.

Algumas variáveis apresentaram observações *missing* com relação alguns municípios. De forma a contornar este problema, foram realizadas estimações geograficamente ponderadas para geração dessas observações. O procedimento implica na estimação por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) da seguinte especificação:

$$m = \alpha + \beta_1 x + \beta_2 y + \beta_3 x^2 + \beta_4 y^2 + \beta_5 x^3 + \beta_6 y^3 + \varepsilon \quad (5)$$

em que,  $x$  e  $y$  representam a latitude e a longitude do centroide de cada unidade espacial, respectivamente;  $m$  refere-se ao vetor de variáveis utilizadas que apresentaram observações *missing*;  $\beta^i$  o vetor de coeficientes para cada  $i$ , em que  $i$  indica a

variável relevante com observação *missing* e;  $\varepsilon$  o termo de erro. Os valores ajustados da regressão específica de cada variável foram preditos e utilizados em substituição às informações *missing*.

## 4 Resultados

Um dos objetivos do estudo é verificar uma tipologia de dimensões do desenvolvimento no Brasil e, a partir disso, o outro objetivo, investigar se existe padrão espacial em tais dimensões. De forma preliminar, pode-se verificar que, em se tratando de desenvolvimento, no Brasil existem grandes disparidades regionais. A Tabela 3 mostra as médias dos indicadores selecionados para o estudo por grande região do Brasil no ano de 2010. A região Nordeste apresenta valores que posicionam a região sempre em uma situação mais desfavorável do que a média do Brasil em todos os indicadores. A região Norte possui uma situação similar. A região Centro-Oeste apresenta alguns poucos indicadores mais desfavoráveis do que o resultado médio nacional. A região Sul tem a média de todos os indicadores mais favorável do que a média do Brasil.

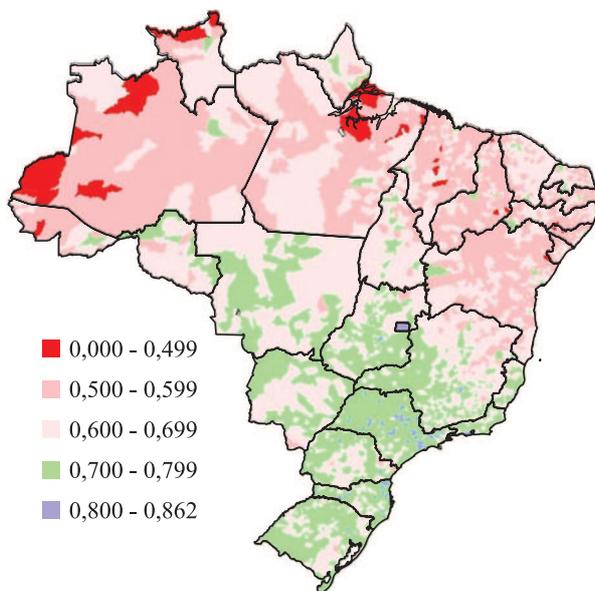
Tabela 3 – Médias dos indicadores selecionados por grande região do Brasil - 2010

Indicadores	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
idhm	0,66	0,61	0,59	0,70	0,71	0,69
rend_pobres	46,16	40,27	44,47	48,05	48,51	45,57
rend_ricos	38,20	43,86	38,70	36,98	36,51	39,53
rrpob2	10,11	17,17	12,25	7,84	7,71	9,32
rpob1	14,43	25,47	17,14	11,21	11,01	13,62
gini	0,49	0,57	0,53	0,47	0,46	0,49
empr_cart	30,25	17,15	18,61	41,35	36,26	32,54
oc_medio	30,41	27,82	25,15	34,90	32,26	32,42
oc_semrend	13,42	18,33	22,54	6,74	9,76	6,86
theil_rend	0,39	0,44	0,44	0,33	0,37	0,38
banh_agua	80,87	56,05	61,99	94,51	95,43	91,48
energia	97,19	88,61	95,79	99,23	99,48	97,68
densid2	25,13	45,14	33,07	20,46	13,83	20,78
esp_nascer	73,09	71,82	70,26	74,68	75,11	74,34
sem_energia	2,94	11,39	4,23	1,07	0,56	2,58
mort_inf	19,25	21,58	27,19	15,52	13,00	15,72
mort_5anos	21,53	23,18	29,33	17,98	15,19	18,85
sobrev_40	93,78	94,99	93,71	93,55	94,05	93,04
sobrev_60	82,75	84,83	82,20	82,27	83,68	82,29
razdep	51,49	63,36	57,39	47,07	45,83	47,58
tx_analf	17,41	18,71	29,49	11,62	8,47	13,16
extr_pobres	11,38	21,10	22,55	4,26	3,19	5,47
pobres	23,21	38,33	41,51	12,60	8,76	13,10
vuln_pobreza	44,00	62,00	66,93	32,08	23,44	33,45

Fonte: elaborado pelo autor com base nas informações do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013).

A Figura 1 mostra o padrão espacial da distribuição do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 2010. Esse índice representa uma forma muito sintética de resumir todas as dimensões do desenvolvimento em um único indicador. Compõem o índice os aspectos de educação, renda e longevidade. Quanto mais próximo for o índice do número 1, mais desenvolvido é o município. E o contrário ocorre quando o índice se aproxima do valor zero. Percebe-se que existem basicamente dois grandes padrões na distribuição do IDHM. Um que envolve a maior parte da região Sul do país, quase todo o estado de São Paulo, grande parte dos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, Oeste e Sul de Minas Gerais e a região Centro-Sul, compreendendo parte dos municípios de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Os municípios que compõem essa grande mancha mostrada na Figura 1, destacada em verde, possuem, na maioria dos casos, valor do IDHM entre 0,7 e 0,8.

Figura 1 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) - 2010



Fonte: elaborado pelo autor com base nas informações do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013).

Por outro lado, alguns municípios do Leste e Norte de Minas Gerais, grande maioria dos mu-

nicipios do Nordeste e Norte do país formam um padrão de distribuição de valores entre 0,5 e 0,6 do IDHM (destacados em rosa escuro no mapa). A Figura 1 mostra, portanto, que existe um padrão claro na distribuição do IDHM no Brasil, em que as regiões Sul e Sudeste apresentam de forma sistemática os maiores valores e as regiões Nordeste e Norte os menores valores.

A distribuição espacial dos valores do IDHM mostrada na Figura 1 indica a presença de disparidades regionais em termos de desenvolvimento. Em 2010, de acordo com o *ranking* de municípios com os maiores IDHMs do país segundo o Atlas (2013), na lista dos 100 primeiros municípios, apenas Fernando de Noronha-PE aparece, na posição 76. Em seguida, aparece Recife-PE, na posição 210. O estado de São Paulo é o que concentra a maior parcela dos municípios com IDHM acima de 0,800, 24 municípios, seguido de Santa Catarina, com 11. Nenhum município do Norte e Nordeste tem IDHM maior que 0,800. Os dados indicam também que, de forma geral, o Brasil carece de um padrão elevado de desenvolvimento. Apesar do padrão claro existente em termos de IDHM ao longo do território brasileiro (Figura 1), não é possível identificar as dimensões do desenvolvimento. Para resolver essa questão foi realizada a análise fatorial, mostrada a seguir. A Aede foi realizada para indicar a presença de padrões espaciais significativos em cada dimensão do desenvolvimento construída.

As Tabelas a seguir apresentam os resultados da análise fatorial realizada para o conjunto de variáveis descritas na Seção 2.1. A Tabela 4 mostra o teste de adequação da amostra à análise fatorial. O teste de esfericidade de Bartlett rejeita a hipótese nula de que a matriz de correlação das variáveis seja uma matriz identidade, isto é, indica a presença de correlação entre as mesmas. O valor da medida de KMO é de 0,89, o que valida a aplicação da análise fatorial e indica um ajuste adequado entre as variáveis e o método (considerando um valor mínimo de referência igual a 0,6).

Tabela 4 – Teste de adequação à análise fatorial

Medida de Adequação de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)	0,890
Teste de Esfericidade de Bartlett	
Estatística	286,000
Graus de Liberdade	276,000
Probabilidade	0,000

Fonte: elaborado pelo autor com base no programa Stata.

Tabela 5 – Raízes características e variância dos fatores

Fatores	Raízes Características	Variância (em % do total dos ind. selecionados)	Variância (em % dos fatores retidos)	Variância Acumulada (%)
1	12,74	0,53	0,61	0,61
2	4,06	0,17	0,19	0,80
3	1,81	0,08	0,09	0,88
4	1,34	0,06	0,06	0,95
5	1,09	0,05	0,05	1,00

Fonte: elaborado pelo autor com base no programa Stata.

A Tabela 5 apresenta o resultado da análise fatorial até o número de fatores extraídos com raiz característica maior do que um. De acordo com o critério das raízes características, o número de fatores deve ser escolhido levando-se em conta este valor dos fatores. Neste caso, tal critério aponta para a seleção de cinco fatores. Estes em conjunto absorvem 88% da variância comum dos indicadores selecionados. A perda de informação é pequena e os indicadores sintéticos construídos a partir

da análise fatorial permite a caracterização adequada das dimensão do desenvolvimento.

A Tabela 6 apresenta os resultados da análise fatorial após rotação Varimax. Este método redistribui a variância percentual explicada por cada fator, mantendo o percentual de explicação conjunta dos fatores retidos no total da variância dos indicadores selecionados. Este procedimento também sugere cinco fatores, de acordo com o critério da comparação com a unidade<sup>5</sup>. Assim, decidiu-se pela adoção desses cinco fatores.

Tabela 6 – Raízes características e variância dos fatores após rotação Varimax

Fatores	Raízes Características	Variância (em % do total dos ind. selecionados)	Variância (em % dos fatores retidos)	Variância Acumulada (%)
1	8,58	0,36	0,41	0,41
2	4,82	0,20	0,23	0,64
3	3,04	0,13	0,14	0,78
4	2,48	0,10	0,12	0,90
5	2,07	0,09	0,10	1,00

Fonte: elaborado pelo autor com base no programa Stata.

A Tabela 7 mostra as cargas fatoriais e as comunalidades dos indicadores selecionados. As comunalidades representam o quanto de variância comum cada variável carrega. Significa que quando são altas, tem-se que os fatores extraídos descrevem bem as variáveis. As variáveis *idhm*, *oc\_medio* e *theil\_renda* são as que apresentam menores comunalidades. Mesmo assim, tais variáveis apresentam alta proporção de variabilidade comum. A maioria das variáveis tem mais de 80% de suas variâncias representadas por fatores comuns. Na outra parte da tabela estão as cargas fatoriais. Os valores dos coeficientes na tabela sintetizam o grau de correlação existente entre as variáveis e os respectivos fatores que estão correlacionados. A rotação forneceu resultados claros e fáceis de serem interpretados, visto que cada variável está associada fortemente a apenas um fator. Para facilitar ainda mais a análise dos resultados, apresentou-se apenas os coeficientes com valor acima de 0,60.

O fator 1, que engloba 36% da variância comum de todas as variáveis, correlaciona-se mais

fortemente com variáveis relacionadas diretamente com pobreza, mortalidade infantil, educação, infraestrutura básica domiciliar e outras características de desenvolvimento do ambiente domiciliar (e.g. razão de dependência e densidade domiciliar) (Tabela 7). A variável *idhm* faz parte desse fator e complementa as características dos indicadores que o formam. Assim, o fator associado a estas variáveis será denominado «Desenvolvimento Médio» (Fator 1: Desenvolvimento Médio). O segundo fator, como pode ser observado na Tabela 7, explica cerca de 20% da variância comum dos dados, e é correlacionado principalmente com variáveis de renda. Tais variáveis não representam apenas variáveis de renda, mas também indicam grau de desigualdade de renda. Engloba as variáveis percentuais de renda apropriada pelos 80% mais pobres e renda apropriada pelos

5 A rotação Promax foi realizada alternativamente e verificou-se robustez dos resultados em relação à rotação Varimax.

10% mais ricos, além da razão dos 20% mais ricos pelos 40% mais pobres, razão dos 10% mais ricos pelos 40% mais pobres, índice de Gini e índice de

Theil-L do rendimento do trabalho. Logo, tal fator será descrito como «Desigualdade de Renda» (Fator 2: Desigualdade de Renda).

Tabela 7 – Matriz de componentes e comunalidades dos indicadores após rotação Varimax

Variáveis	Fatores					Comunalidades
	1	2	3	4	5	
idhm	-0,773	-	-	-	-	0,666
rend_pobres	-	-0,947	-	-	-	0,958
rend_ricos	-	0,956	-	-	-	0,925
rrpob2	-	0,679	-	-	-	0,824
rpob1	-	0,726	-	-	-	0,831
gini	-	0,896	-	-	-	0,955
empr_cart	-	-	-	-	-0,730	0,847
oc_medio	-	-	-	-	-0,686	0,767
oc_semrend	-	-	-	-	0,602	0,785
theil_rend	-	0,784	-	-	-	0,772
banh_agua	-0,789	-	-	-	-	0,847
energia	-	-	-0,900	-	-	0,922
densid2	0,734	-	-	-	-	0,813
esp_nascer	-0,844	-	-	-	-	0,932
sem_energia	-	-	0,906	-	-	0,921
mort_inf	0,869	-	-	-	-	0,931
mort_5anos	0,845	-	-	-	-	0,938
sobrev_40	-	-	-	0,958	-	0,949
sobrev_60	-	-	-	0,941	-	0,977
razdep	0,728	-	-	-	-	0,788
tx_analf	0,841	-	-	-	-	0,849
extr_pobres	0,786	-	-	-	-	0,915
pobres	0,855	-	-	-	-	0,960
vuln_pobreza	0,862	-	-	-	-	0,920

Fonte: elaborado pelo autor com base no programa Stata.

O terceiro fator, que leva em consideração 13% da variabilidade comum dos dados, engloba as variáveis ligadas a energia, que indicam o percentual da população em domicílios com e sem energia elétrica (Tabela 7). Os municípios que apresentam alta proporção de domicílios atendidos com energia elétrica tendem a apresentar melhores indicadores econômicos e de acessibilidade. A presença de energia elétrica pode ser um indicativo de que outras questões relacionadas à infraestrutura não básica como vias de acesso e rodovias podem também existir, mesmo que precárias. Assim, a chance de atividades econômicas se desenvolverem é maior. Além disso, a questão da presença de energia elétrica pode estar ligada ao grau de urbanização do município e também à diferenciais de produtividade agrícola (e.g., considerando agricultura familiar). Este fator será denominado «Energia» (Fator 3: Energia).

O quarto fator, que representa 10% da variância comum das variáveis, possui forte correlação com variáveis de probabilidade de sobrevivência (Tabela 7). Este fator, que será denominado como «Probabilidade de Sobrevivência» é importante para a análise em questão, que foca no grau de desenvolvimento regional, ou melhor, nas disparidades existentes em termos de desenvolvimento regional. Tal fator pode ser indicativo de questões mais amplas inerentes aos municípios em termos de desenvolvimento como situação da saúde pública, acesso a programas de prevenção de doenças, campanhas de conscientização, centros de atenção a idosos etc. Além disso, essas variáveis podem estar correlacionadas com violência que, por sua vez, sintetizam informações como criminalidade, segurança pública e, mais importante, grau sistemático de pobreza (Fator 4: Probabilidade de Sobrevivência).

Por fim, tem-se o quinto fator, que corresponde com 9% da variância comum dos indicadores, e é correlacionado com as variáveis de ocupação (Tabela 7). Municípios em que a proporção é alta de ocupados com carteira assinada e possuem ensino médio completo tendem a ser mais desenvolvidos que municípios em que é maior a proporção de ocupados sem rendimentos. Uma informação que a ocupação transmite está bem relacionada à proporção de trabalho formal, mas uma das principais talvez seja a proporção de ocupação em atividades primárias como ajuda ao núcleo familiar, que não é remunerada. Essas características tem correlação com o desenvolvimento e o fator associado será denominado «Ocupação» (Fator 5: Ocupação).

A ordem de importância dos fatores, em vista do grau de explicação da variância, é relevante na análise fatorial. Um resultado da análise fatorial é que o primeiro fator tem maior capacidade de representar o conjunto de indicadores analisados (MINGOTI, 2013). Assim, o fator «Desenvolvimento Médio» é o fator principal para caracterização e diferenciação quanto ao padrão de desenvolvimento dos municípios brasileiros. Foram construídos e extraídos os escores dos fatores nesta etapa que serão utilizados na AEDE, a seguir.

A AEDE foi utilizada para verificar a presença de padrões espaciais com relação às dimensões do desenvolvimento encontradas na análise fatorial. Em outras palavras, para cada fator foi testada a presença de autocorrelação espacial global. Além disso, foram encontrados índices de autocorrelação espacial local para cada fator, que teve como objetivo indicar se existem *clusters* espaciais significativos associados a cada dimensão do desenvolvimento.

A Tabela 8 apresenta os índices de Moran para cada fator segundo o critério de vizinhança *queen*. Os resultados dos índices de Moran indicam a presença positiva de autocorrelação espacial global ao nível de 1% em todas as dimensões. Isso significa

que, de forma global no espaço brasileiro, existe um padrão espacial ao longo dos municípios considerando cada uma das dimensões analisadas. A dimensão denominada «Desenvolvimento Médio» (Fator 1) foi a que apresentou maior autocorrelação espacial global. Assim, municípios que apresentam Desenvolvimento Médio alto tendem a ser circundados por municípios também com Desenvolvimento Médio alto.

A diferença quanto em nível da autocorrelação espacial global está relacionada com o perfil espacial de cada dimensão. A dimensão «Desenvolvimento Médio» é um indicador formado a partir dos escores fatoriais de variáveis como pobreza, mortalidade e infraestrutura básica familiar que podem afetar de forma sistêmica e generalizada uma mesma região formada por vários municípios. Se não existe medida, por qualquer motivo que seja, para combater a pobreza em uma localidade, o mesmo motivo tende a se repetir na localidade vizinha. O mesmo ocorre em termos de infraestrutura básica. Com relação à infraestrutura como energia, o perfil é distinto. A dimensão «Energia» quando comparada à dimensão «Desenvolvimento Médio» apresenta um perfil mais homogêneo ao longo do espaço brasileiro. A autocorrelação espacial global positiva e significativa mostra para a dimensão «Energia» que existe um padrão espacial evidente, uma vez que existem muitos municípios com/sem acesso à energia elétrica vizinhos de municípios com/sem energia elétrica. No entanto, tal padrão é menos forte quando comparado à pobreza e outros indicadores que formam a dimensão «Desenvolvimento Médio». Vale destacar ainda que a dimensão «Desigualdade de Renda» foi a dimensão que apresentou o menor índice de autocorrelação espacial global. Este resultado era esperado, uma vez que a desigualdade de renda afeta todo o país, embora mais forte em algumas regiões do que outras, por isso o índice foi positivo e significativo (Tabela 8).

Tabela 8 – Índice de autocorrelação espacial global para as dimensões do desenvolvimento

Dimensões	I de Moran	Média	Desvio-Padrão	Probabilidade
Desenvolvimento Médio	0,854	0,000	0,008	0,001
Desigualdade de Renda	0,144	0,000	0,008	0,001
Energia	0,446	0,000	0,008	0,001
Probabilidade de Sobrevivência	0,256	0,000	0,008	0,001
Ocupação	0,308	0,000	0,008	0,001

Fonte: elaborado pelo autor com base nos programas Stata e GeoDa.

Outra forma de identificar a autocorrelação espacial é por meio da estatística Lisa que é a medida de associação local. A estatística Lisa fornece, a partir de índices de autocorrelação espacial local, mapas de *clusters* que descrevem regimes espaciais significativos da variável de interesse. A Figura 2 mostra os resultados da estatística Lisa para cada dimensão do desenvolvimento proposta pelo trabalho. Com relação à primeira dimensão, «Desenvolvimento Médio», percebe-se a existência de dois padrões espaciais (Figura 2 (1)). O primeiro mostra um grande *cluster* do tipo Alto-Alto formado por municípios que cobrem quase todo o território da região Sul, grande parte do território da região Sudeste e uma parte da região Centro-Oeste. Na região Sudeste, principalmente o Leste e o Norte do estado de Minas Gerais, não fazem parte deste *cluster*. Na região Centro-Oeste, o *cluster* cobre principalmente o estado de Goiás. Isso significa que, em termos relativos, municípios com alto desenvolvimento médio são vizinhos de municípios também com alto desenvolvimento médio. Por outro lado, existe também um grande *cluster* do tipo Baixo-Baixo que cobre sistematicamente quase todos os estados do Nordeste e grande parte do território da região Norte. A Figura 2 (1) resume bem a situação do país em termos de disparidades quando são considerados indicadores de desenvolvimento. A dimensão denominada «Desenvolvimento Médio» representa um índice sintético construído a partir de outros indicadores como pobreza, analfabetismo e mortalidade. O mapa mostrado na Figura 2 (1) mostra que a diferença em termos relativos do «Desenvolvimento Médio» é significativa do ponto de vista espacial.

A Figura 2 (2) mostra o resultado do Lisa para a dimensão «Desigualdade de Renda». Essa dimensão foi a que apresentou menor indicador de autocorrelação espacial global. O mesmo ocorre para o indicador local. Percebe-se, considerando as disparidades existentes de renda a partir de questões espaciais, a formação de *clusters* significativos do tipo Alto-Alto, principalmente em municípios da região Norte. Alguns municípios do estado do Maranhão e do Mato Grosso do Sul também apresentam associações locais Alto-Alto. Com relação aos *clusters* do tipo Baixo-Baixo, pode-se visualizar de forma mais persistente apenas no território do estado de Santa Catarina. Algumas formações sem grande padrão de associação podem ser também observadas nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná e São Paulo.

A parte (3) da Figura 2 mostra os resultados do Lisa para a dimensão «Energia». Existe de forma evidente dois regimes espaciais: a) Alto-Alto, que compreende os municípios mais próximos ao litoral de alguns estados do Nordeste e, b) Baixo-Baixo, que é formado por municípios principalmente da região Norte e do interior do Nordeste. Tal resultado indica que a questão do acesso à energia elétrica é mais desfavorável nos municípios que fazem parte do regime Baixo-Baixo. Isso não significa que em outras partes do Brasil não exista problema de acesso à energia elétrica, apenas que, a partir da associação espacial, não foram observados resultados significativos. Isso explica também porque apenas um pequeno *cluster* Alto-Alto foi detectado. A associação espacial considerando aqueles municípios específicos gerou um resultado significativo, mas outras partes do Brasil também possuem associação Alto-Alto, como em grande parte das regiões Sul e Sudeste, porém não significativas espacialmente.

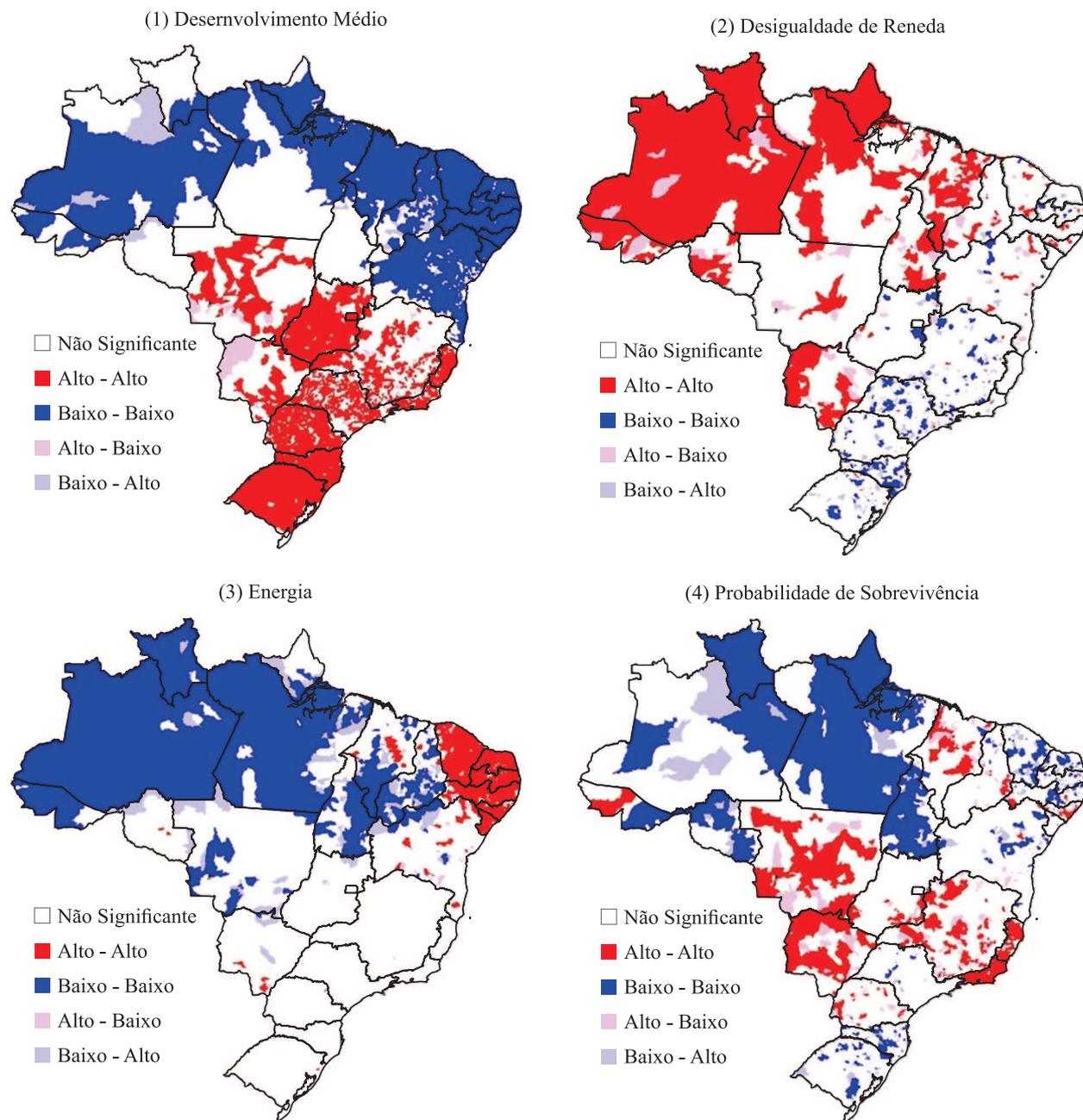
As Figuras 2 (4) e (5) apresentam os resultados do Lisa para as dimensões «Probabilidade de Sobrevivência» e «Ocupação», respectivamente. Para a primeira dimensão, percebe-se a existência de *clusters* do tipo Alto-Alto significativos espacialmente nas regiões Sudeste e Centro-Oeste. Novamente, vale destacar que tal resultado não indica que os municípios que fazem parte de *clusters* Alto-Alto possuem as maiores probabilidades de sobrevivência, mas sim que existe um padrão espacial local, considerando a probabilidade de sobrevivência. Para a dimensão «Ocupação», o resultado do Lisa indica que as maiores diferenças em termos de ocupação sem rendimento e com carteira assinada ocorrem de forma significativa espacialmente em municípios dos estados do Rio Grande do Sul, Minas Gerais e outros do Nordeste. Tal diferença tende a aparecer de forma mais significativa em locais onde há maior concentração de atividades da agricultura familiar em que não há remuneração do trabalho.

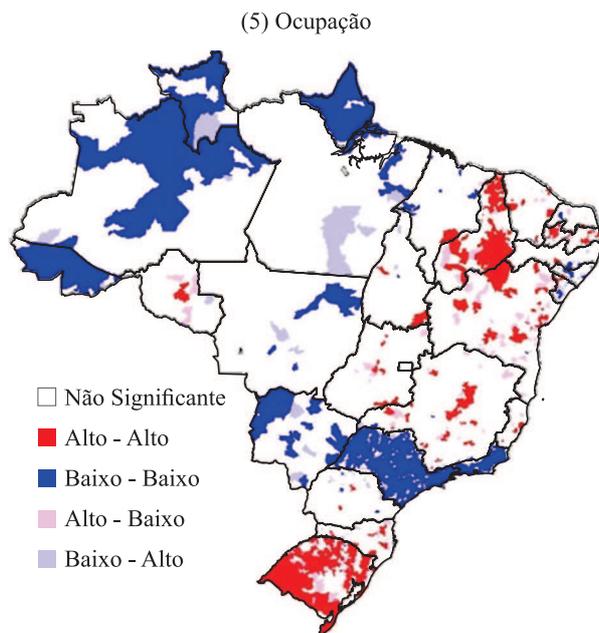
Vale destacar que, comparativamente ao resultado das outras dimensões, o «Desenvolvimento Médio» apresenta características que influenciam mais significativamente a disparidade global e local quando são considerados fatores espaciais. Isso significa que os indicadores que formam essa dimensão são mais caracterizadas por questões espaciais do que os indicadores que formam as outras dimensões. Pobreza, mortalidade, analfabetismo e preca-

riedade do saneamento básico tendem a estar mais presentes em regiões mais amplas e normalmente afetam mais do que apenas um município isoladamente. Em geral, são municípios

que enfrentam causas similares quanto à existência dos problemas, em muitos casos ligadas à combinação entre fatores econômicos e má administração pública dos recursos.

Figura 2 – Mapa dos clusters significativos das dimensões do desenvolvimento





Fonte: elaborado pelo autor com base nos programas Stata, GeoDa e ArcView Gis.

## 5 Considerações finais

Este trabalho sugere uma caracterização do desenvolvimento no Brasil a partir de diferentes dimensões. Além disso, verificou-se a existência de padrões espaciais significativos para cada uma dessas dimensões no território brasileiro. Foram utilizados dados municipais de indicadores de desenvolvimento segundo todos os temas contemplados pelo mais recente Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil. A caracterização das dimensões do desenvolvimento foi realizada por meio da Análise Fatorial e a verificação de autocorrelação espacial global e local (*cluster* espaciais) foi feita por meio da análise exploratória de dados espaciais (Aede).

Em termos gerais, observa-se a caracterização do desenvolvimento em cinco dimensões. A primeira, denominada «Desenvolvimento Médio», engloba indicadores mais significativos em termos de nível de pobreza, infraestrutura urbana básica, analfabetismo e mortalidade. A segunda dimensão é formada por indicadores de desigualdade de renda («Desigualdade de Renda»). A terceira dimensão remete à infraestrutura de energia elétrica («Energia»), a quarta, à probabilidade de sobrevivência («Probabilidade de Sobrevivência») e, a quinta e última, à ocupação («Ocupação»).

O «Desenvolvimento Médio», por hipótese de construção metodológica, representa a dimen-

são mais importante por ter participação maior na variabilidade dos indicadores utilizados (cerca de 36%). Assim, questões como pobreza, vulnerabilidade e acesso às condições básicas de moradia caracterizam mais adequadamente o nível desenvolvimento regional. Verificou-se também que existe uma disparidade entre municípios das regiões Nordeste e Norte em relação aos municípios das regiões Sul e Sudeste, principalmente com relação à primeira dimensão. Nas regiões Nordeste e Norte, municípios com baixo nível de desenvolvimento tendem a ser circundados por municípios também com baixo nível de desenvolvimento. O contrário pode ser verificado para as regiões Sul e Sudeste.

Este resultado pode indicar que o nível de desenvolvimento é um fenômeno regional, caracterizado por uma conjunção de fatores históricos e políticos que culminaram pela evidente distinção entre dois territórios no Brasil. Fatores econômicos podem estar na origem da formação das disparidades regionais, mas políticas que procuraram mitigar tais disparidades foram praticamente inexistentes ou ineficazes. O presente estudo indica que o nível de desenvolvimento pode ser algo sistêmico, considerando agrupamentos de municípios ou que municípios muito próximos tendem a apresentar mesmo nível de desenvolvimento. Com isso, políticas podem ser mais eficazes para a redução de pobreza e vulnerabilidade se aplicadas considerando a estrutura socioeconômica dos municípios observados de forma conjunta. Em virtude da alta incidência de pobreza no Nordeste e Norte do Brasil, políticas que priorizem a infraestrutura básica de moradia e diminuição do analfabetismo parecem ser emergenciais. Políticas regionais podem ser formuladas, a partir da identificação dos municípios mais influentes em determinadas regiões, para estimular nas mesmas o desenvolvimento de atividades econômicas diversificadas que possam alcançar os mercados locais. Etapas sucessivas a partir deste ponto podem surgir como redução da emigração e maior qualificação da mão de obra.

## Referências

ALBUQUERQUE, R. C.; CAVALCANTI, C. V. **Desenvolvimento regional no Brasil**. Brasília. Série Estudos para o Planejamento 16, Ipea, 1976.

ANSELIN, L. Local indicators of spatial association – Lisa. **Geographical Analysis**, v. 27, n. 2, p. 93-115, 1995.

ANSELIN, L. The Moran scatterplot as an Esda tool to assess local instability in spatial association. In: M. FISCHER, H. J.; SCHOLTEN, D. UNWIN (Eds.), *Spatial analytical perspectives on GIS*, Londres: Taylor & Francis, 1996.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Rio de Janeiro, PNUD, IPEA, Fundação João Pinheiro, 2013. Disponível em: <[AZZONI, C.; MENEZES, T.; MENEZES, N.; NETO, R. Geografia e convergência da renda entre os estados brasileiros. In: HENRIQUES, R. \(Ed.\) \*\*Desigualdade e pobreza no Brasil\*\*, p. 299-343, IPEA, Rio de Janeiro, 2000.](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/> consulta/></a>. Acesso em: 30 mar. 2016.</p></div><div data-bbox=)

AZZONI, C. Economic growth and regional income inequality in Brazil. **The Annals of Regional Science**, v. 35, n. 1, p. 133-152, 2001.

BARROS, R. P.; CARVALHO, M.; FRANCO, S. **O índice de desenvolvimento da família (IDF)**. (Texto para discussão n. 986), Rio de Janeiro, Ipea, 2003.

BARROS, R. P.; MENDONÇA, R. S. P.; DUARTE, R. P. N. **Bem-estar, pobreza e desigualdade de renda: uma avaliação da evolução histórica e das disparidades regionais**. (Texto para discussão n. 454), Rio de Janeiro: Ipea, 1997.

BARROS, R. P.; MENDONÇA, R. S. P. **Os determinantes da desigualdade no Brasil**. (Texto para discussão n. 377), Rio de Janeiro: Ipea, 1995.

CANO, W. A desindustrialização no Brasil. **Economia e Sociedade**, v. 21, Número Especial, p. 831-851, 2012.

CANO, W. **Novas determinações sobre as questões regional e urbana após 1980**. (Texto para discussão n. 193), Campinas: IE/Unicamp, 2011.

CANO, W. Perspectivas para a questão regional no Brasil. **Ensaio FEE**, v. 15, n. 2, p. 312-320, 1994.

CHEIN, F.; LEMOS, M. B.; ASSUNÇÃO, J. J. Desenvolvimento desigual: evidências

para o Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 61, n. 3, p. 301-330, 2007.

CLIFF, A. D.; ORD, J. K. **Spatial processes: models and applications**. London: Pion, 1981.

COBO, B.; SABÓIA, A. L. Uma contribuição para a discussão sobre a construção de indicadores para implementação e acompanhamento de políticas públicas. In: XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, Caxambu. **Anais...** Caxambu, ABEP, 2006.

COLMAN, D.; NIXSON, F. **Desenvolvimento econômico: uma perspectiva moderna**. Rio de Janeiro: Campus, 1981.

DINIZ, C. C.; LEMOS, M. B. Dinâmica regional e suas perspectivas no Brasil. In: **Para a década de 90: prioridades e perspectivas de políticas públicas**. Instituto de Planejamento Econômico e Social - IPEA/IPLAN, Brasília, 1989.

FERREIRA, A. H.; DINIZ, C. C. Convergência entre rendas *per capita* estaduais no Brasil. **Revista de Economia Política**, v. 15, n. 4, p. 38-56, 1995.

HADDAD, P. R. A experiência brasileira de planejamento regional e suas perspectivas. In: **A política regional na era da globalização**. IPEA/Konrad Adenauer Stiftung, 1996.

HADDAD, P. R. Força e fraqueza dos municípios de Minas Gerais. **Cadernos BDMG**, Belo Horizonte, v. 8, p. 5-82, 2004.

HADDAD, P. R. Regiões, regionalismos e desequilíbrios espaciais de desenvolvimento: algumas reflexões. **Indicadores Econômicos FEE**, v. 21, n. 2, 1993.

HIRSCHMAN, A. **The strategy of economic development**. Yale University Press, New Haven, 1958.

LARSON, D. A.; WILFORD, W. T. The physical quality of life index: a useful social indicator? **World Development**, Pergamon Press, v. 7, n. 6, p. 581-584, 1979.

LAURINI, M.; ANDRADE, E.; PEREIRA, P. L. V. Income convergence clubs for Brazilian municipalities: a non-parametric analysis. **Applied Economics**, v. 37, n. 18, p. 2099-2118, 2005.

- LEFF, N. H. Desenvolvimento econômico e desigualdade regional: origens do caso brasileiro. **Revista Brasileira de Economia**, v. 26, n. 1, p. 3-21, 1972.
- LEMOS, M. B., MORO, S., CROCCO, M.; BIAZI, E. A dinâmica urbana das regiões metropolitanas brasileiras. **Revista Economia Aplicada**, v. 7, n. 1, p. 213-244, 2003.
- MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada - Uma abordagem aplicada**. Editora UFMG, Belo Horizonte, 2013.
- MYRDAL, G. **Subdesenvolvimento**, Brasília: Coordenada, 1970.
- NASSER, B. Economia regional, desigualdade regional no Brasil e o estudo dos eixos nacionais. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 14, p. 145-178, 2000.
- PAIXÃO, M. IDH: uma forma razoável de avaliação do desenvolvimento social? **Olhar Virtual**, UFRJ, ed. 48jul. 2004. Disponível em: <<http://www.olharvirtual.ufrj.br/ant/2004-07-27/olhonoelho.htm>>. Acesso em: 29 mai. 2017.
- REIS, J. G. A.; BARROS, R. P. Desigualdade salarial e distribuição de educação: a evolução das diferenças regionais no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 20, n. 3, p. 415-478, 1990.
- ROCHA, S. **Desigualdade regional e pobreza no Brasil: a evolução – 1981/95**. (Texto para discussão n. 567), Rio de Janeiro, Ipea, 1998.
- ROSENSTEIN-RODAN, P. Problems of industrialization of eastern and southeastern Europe. In: MEIER, G. (Ed.) **Leading issues in economic development; studies in international poverty**. Oxford University Press, 1943.
- SCHWARTZMAN, S. Desenvolvimento social e qualidade de vida: algumas perspectivas de pesquisa. **Revista de Ciências Sociais**. Fortaleza, v. 5, n. 2, p. 101-111, 1974.



## A PREVIDÊNCIA RURAL E SUA IMPORTÂNCIA PARA AS FAMÍLIAS POBRES NO NORDESTE: RESULTADOS DE UM ESTUDO DE CASO NO RIO GRANDE DO NORTE

### Social security and its importance for rural families poor in Northeast Region: Results of a case study in Rio Grande do Norte

**Rusiano Paulino de Oliveira**

Economista. Especialista em Geo-História do Rio Grande do Norte (UERN). Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Estudos Urbanos e Regionais (PPEUR/UFRN). rusiano.paulino@gmail.com

**Joacir Rufino de Aquino**

Economista. Mestre em Economia Rural e Regional (UFCG). Professor Adjunto IV do Curso de Economia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN/Campus de Assú). joaciraquino@yahoo.com.br

**Resumo:** O objetivo desse artigo é analisar a importância das aposentadorias rurais no município de São Rafael no estado do Rio Grande do Norte (RN) e verificar o seu papel para a reprodução econômica das famílias de beneficiários na localidade. Outro objetivo da pesquisa é estudar o impacto causado pelos empréstimos consignados nos rendimentos dos aposentados rurais do município. O trabalho partiu, inicialmente, do levantamento da bibliografia e de dados estatísticos relacionados ao tema. Em seguida, foi realizada uma pesquisa de campo onde foram coletadas informações junto a 90 aposentados rurais da área estudada, entre os meses de maio e junho de 2012. De forma geral, o trabalho conclui que o pagamento regular dos benefícios da Previdência Rural se converteu em um importante fator de sustentação para as famílias pobres do município de São Rafael/RN. Ao receberem o rendimento fixo de um salário mínimo mensal, os domicílios “de” e “com” aposentados rurais se tornaram mais resistentes aos impactos das frequentes secas que vitimam periodicamente as atividades agropecuárias do semiárido potiguar. Esse resultado, contudo, tem sido contrabalançado pela expansão dos empréstimos consignados, cujos serviços comprometem uma parcela da renda do público entrevistado, contribuindo, assim, para a redução do efeito multiplicador gerado pelas transferências previdenciárias na economia local

**Palavras-chave:** Aposentadorias rurais; Nordeste; Pobreza rural; Empréstimos consignados.

**Abstract:** The aim of this paper is to analyze the importance of rural pensions in the city of San Rafael in the state of Rio Grande do Norte (RN) and check your role in the economic reproduction of the families of beneficiaries in the locality. Another objective is to study the impact of the payroll loans in the income of rural pensioners of the city. The work started initially, the survey of the literature and statistical data related to the topic. Then, a field survey was conducted where information was collected from 90 rural retirees of the studied area in the months of May and June 2012. Overall, the study concludes that regular payment of benefits of the Rural Social Security has become an important support factor for poor families in São Rafael/RN. To receive a fixed income of a minimum wage, households from and to rural retirees became more resilient to the impacts of frequent droughts that periodically victimize the agricultural activities potiguar semi-arid region. This result, however, has been offset by the expansion of payroll loans, whose services undertake a portion of the income of the respondent public, thus contributing to reducing the multiplier effect generated by social security transfers in the local economy.

**Keywords:** Rural pensions; Northeast; Rural poverty; Payroll loans.

## 1 Introdução

A Previdência Social no Brasil, apesar de ter surgido na década de 1920, apresentou um baixo grau de atendimento da população do campo durante boa parte do século XX. Na verdade, somente com a promulgação da Constituição Federal de 1988 e a implementação das leis de custeio da seguridade social ainda no governo do presidente Fernando Collor de Mello é que se verifica a extensão de seus benefícios para os trabalhadores rurais e para o segmento da agricultura familiar (BELTRÃO; OLIVEIRA; PINHEIRO, 2000; DELGADO; CARDOSO JR., 2001).

A universalização da Previdência Rural brasileira nos anos 1990 resultou de várias modificações introduzidas no arcabouço normativo da seguridade social vigente na época da Ditadura Militar. Dentre as mudanças mais relevantes no subsistema, destacam-se (DELGADO; SCHWARZER, 2000; VALADARES; GALIZA, 2016): a inclusão efetiva das mulheres no rol de beneficiários, a redução do limite de idade do público rural para o requerimento das aposentadorias e a vinculação dos benefícios ao piso de um salário mínimo nacional.

A elevação da clientela atendida proporcionada por essas mudanças, saltando do patamar de 4,08 milhões em 1991 para 8,37 milhões de pessoas em 2010, repercutiu diretamente na estrutura social dos municípios brasileiros que apresentam pouco dinamismo produtivo e uma economia dependente de transferências governamentais. Além disso, os recursos pagos mensalmente por meio das aposentadorias rurais se tornaram importantes não apenas para as economias locais, mas, principalmente, para garantir a subsistência de milhares de famílias de baixa renda. Dessa forma, por sua abrangência e significado, a política previdenciária se converteu em um dos principais instrumentos para o combate à pobreza rural no Brasil, sendo essa uma realidade demonstrada por estudos realizados em diferentes regiões do território nacional (BIOLCHI; SCHNEIDER, 2003; GALINDO; FERREIRA IRMÃO, 2000; REIS; SILVEIRA; BRAGA, 2013; SCHWARZER, 2000; SILVA; LOPES, 2009).

No semiárido nordestino e no Rio Grande do Norte (RN), de forma particular, a Previdência Social Rural tem contribuído para melhorar as condições de vida de uma parcela da população historicamente marginalizada das conquistas sociais

do país. Em um ambiente natural hostil, marcado pelas adversidades climáticas, as rendas regulares advindas dos benefícios previdenciários representam um elemento de estabilidade que amplia as estratégias de sobrevivência das famílias carentes reduzindo a migração em direção às cidades (AQUINO; LACERDA, 2014; CARVALHO, 2014; NASCIMENTO; AQUINO, 2010; SANDI; HERINGER, 2001; SOUZA, 2012).

No entanto, a partir da primeira metade dos anos 2000, os efeitos benéficos da Previdência Social têm sido contrabalançados. Isso porque o crescimento da oferta de empréstimos consignados têm levado os aposentados a contraírem dívidas, cujos pagamentos mensais das parcelas vencidas rebatem diretamente na redução de seus rendimentos (BRASIL, 2003; CRISTINO, 2010). Esse tema, apesar de sua relevância, tem sido pouco abordado pelos especialistas da área, carecendo de um maior aprofundamento, especialmente no que concerne às suas especificidades no meio rural nordestino.

A partir dos aspectos mencionados, o presente artigo objetiva estudar as características socioeconômicas dos domicílios “de” e “com” beneficiários da Previdência Rural no pequeno município de São Rafael/RN, bem como verificar a contribuição das rendas geradas por esse sistema de proteção social para a reprodução das famílias atendidas. Ao longo da análise, argumenta-se que tais recursos são decisivos no contexto pesquisado, seja para o público beneficiado diretamente, seja para os seus dependentes. Ademais, evidencia-se que os gastos realizados com o pagamento de dívidas contraídas por meio de empréstimos bancários “em folha” rebatem diretamente no orçamento doméstico de mais da metade das unidades familiares, limitando a sua capacidade de consumo e de bem-estar social.

O trabalho encontra-se estruturado em cinco seções, além desta introdução. A segunda seção trata resumidamente da evolução histórica da Previdência Rural no Brasil, ressaltando especialmente o seu papel na região Nordeste. A terceira seção apresenta a metodologia utilizada para a realização do trabalho de campo. A quarta seção é dedicada à descrição e análise dos resultados encontrados, buscando demonstrar a relevância das aposentadorias para a reprodução econômica dos aposentados rurais no município em foco, o efeito dos empréstimos consignados em suas vidas, além de outros aspectos relacionados à geração de excedentes

monetários e a capacidade de resistência às agruras do meio ambiente regional. Nas considerações finais, por sua vez, realiza-se um resumo analítico do tema abordado, enfatizando as evidências obtidas através da investigação empreendida.

## **2 Previdência Social Rural no Brasil: histórico e impactos socioeconômicos regionais**

### **2.1 Breve histórico da Previdência Social Rural no Brasil**

A Previdência Social é definida genericamente como sendo um conjunto de instituições estatais que prestam assistência a assalariados e aos seus familiares, proporcionando benefícios em dinheiro (pensões, auxílio-doença, auxílio-funeral e auxílio-maternidade). O seu surgimento encontra-se vinculado à luta dos trabalhadores através dos seus sindicatos por melhores condições de vida (SANDRONI, 2002).

Os primeiros passos do sistema previdenciário brasileiro foram dados no final do século XVIII, embora de forma incipiente. A partir do início do século XIX, mais precisamente a partir de 1808, há registros de planos de benefícios destinados aos oficiais do Exército e da Marinha, bem como para os seus dependentes. Contudo, o marco oficial de criação de um sistema previdenciário nos moldes atuais é o ano de 1923. Delgado e Schwarzer (2000) explicam que foi via a Lei Elói Chaves que se instituíram as primeiras Caixas de Aposentadorias e Pensões (CAPs) no país. Estas eram direcionadas a grupos ocupacionais específicos, sendo posteriormente reestruturadas a partir de 1933 com o início dos Institutos de Aposentadorias e Pensões (IAPs).

Os IAPs davam cobertura previdenciária a grupos de trabalhadores formais urbanos de acordo com os setores de atividade (bancos, transportes e indústrias). Assim, os IAPs dos bancários e dos industriários por terem mais força, tanto financeira como administrativamente, conseguiam exercer influência na política previdenciária, formando uma burocracia técnica (DELGADO; SCHWARZER, 2000).

Durante as décadas de 1940 e 1950, tentou-se a inclusão do trabalhador rural como beneficiário da Previdência Social, mas sem que se conseguisse êxito. A Lei Orgânica dos Serviços Sociais (Decre-

to-Lei 7.526, de maio de 1945) assinada por Getúlio Vargas, criou o Instituto de Serviços Sociais do Brasil (ISSB) em uma tentativa de unificar todas as instituições previdenciárias existentes. Porém, o governo do General Eurico Gaspar Dutra empossado em 1946, tornou sem aplicação o orçamento destinado ao ISSB, não chegando a ser implementado (BELTRÃO; OLIVEIRA; PINHEIRO, 2000).

Desse modo, mesmo com a Constituição de 1934 determinando que todo trabalhador brasileiro teria direito ao seguro previdenciário, tal benefício só seria estendido ao público rural a partir da segunda metade dos anos 1980.

Há que se notar que o sistema vigente até então (Funrural), apesar de ter avançado no que diz respeito à proteção da população rural, ainda se apresentava bastante limitado. Essa afirmação se baseia no fato de que o benefício era concedido apenas aos homens chefes de domicílio, excluindo as mulheres do direito ao benefício por idade. O valor das aposentadorias por idade correspondia a meio salário mínimo e para as pensões por viuvez o limite do benefício era ainda menor: um terço do salário mínimo oficial (SCHWARZER; QUERINO, 2002).

Nesse contexto, como foi mencionado no início da seção anterior, somente com a promulgação da Constituição de 1988 e, posteriormente, das Leis de custeio e benefício da Previdência (Leis 8.212 e 8.213, de 1991/1992), é que ocorreram profundas modificações no sistema previdenciário brasileiro, efetivando significativas melhorias para o segmento populacional do campo. Dentre essas melhorias, Delgado e Schwarzer (2000) destacam que as mais importantes foram:

- a - A extensão do direito à aposentadoria ao cônjuge, ou seja, às mulheres, independentemente destas serem ou não chefes de domicílio, uma vez que, até então, somente o homem chefe de família poderia acessar o benefício;
- b - A redução da idade mínima de acesso à aposentadoria, sendo fixada em 60 anos para os homens e 55 anos para as mulheres (para os trabalhadores urbanos a idade mínima de enquadramento é de 65 anos para os homens e 60 para as mulheres); e
- c - A elevação do valor do benefício previdenciário para o patamar de um salário mínimo oficial (1 SM) para as aposentadorias rurais,

até mesmo para os agricultores aposentados antes de 1988.

A implementação dessas medidas inaugurou oficialmente a Previdência Rural universalista no Brasil, dando assistência ao trabalhador informal e à agricultura de subsistência, incluindo assim os produtores, parceiros, meeiros, arrendatários rurais, garimpeiros e pescadores artesanais, bem como os seus respectivos cônjuges que trabalhassem em regime de economia familiar (DELGADO; CARDOSO JR., 2001; DELGADO, 2015; MUSSE; MORELLO, 2016; VALADARES; GALIZA, 2016).

Especialmente devido aos ajustes normativos realizados na legislação, efetivados no começo da última década do século XX, ocorreu um significativo aumento no número de benefícios mantidos, como também dos valores pagos. Apenas entre os anos de 1992 e 1994, foram incorporados ao sistema 2,4 milhões de novos benefícios, resultado “causado basicamente pela expansão das aposentadorias por idade, dada a redução da idade mínima em cinco anos e a universalização da cobertura entre as mulheres” (SCHWARZER; QUERINO, 2002, p. 16).

Após sua expansão inicial, a Previdência Rural se ampliou e se consolidou. Segundo Delgado (2015), em 2010, o sistema já respondia por 8,4 milhões de benefícios distribuídos em todas as regiões do país, sendo a maior parte concentrada no Nordeste. A esse respeito, Carvalho (2014) informa que os estados nordestinos abrigavam no seu território, em 2012, mais de 4,2 milhões de aposentados rurais, os quais receberam o montante de R\$ 29,3 bilhões naquele ano.

Diante do exposto, pode-se inferir preliminarmente que a Previdência Social Rural, ao garantir proteção social a um público em geral muito pobre e historicamente marginalizado das conquistas da sociedade brasileira, termina por assumir um papel de destaque na distribuição da renda no território nacional. Naturalmente, essa política ganha maior relevância em espaços periféricos, como é o caso da maioria dos pequenos municípios nordestinos, os quais dispõem de uma base produtiva precária e altamente vulnerável às estiagens que ocorrem periodicamente na região.

## 2.2 Impactos socioeconômicos da Previdência Rural na região Nordeste e a expansão recente dos empréstimos consignados

A Previdência Social Rural, por seu perfil universalista, tem desempenhado um importante papel no que diz respeito à redução das desigualdades socioeconômicas no Brasil. Como bem demonstra Schwarzer (2000), o subsistema proporciona relevantes efeitos equalizadores de renda entre as regiões brasileiras, principalmente devido ao modelo dos seus planos de benefícios que favorece um viés distributivo dos municípios mais abastados do Sul, Sudeste e Centro-Oeste, para as localidades mais carentes situadas no Norte e, especialmente, no Nordeste. Nos pequenos municípios nordestinos, conforme explica Carvalho (2014), percebe-se uma maior diferença entre os benefícios mantidos e a arrecadação *per capita* do Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS)<sup>1</sup>, com destaque para aqueles localizados na área do semiárido.

De acordo com Galindo e Ferreira Irmão (2000), em 1998, a Previdência Rural pagava o maior número de seus benefícios no Nordeste, que concentrava 45,5% do total de aposentadorias mantidas no país. Dos 4,9 milhões de benefícios pagos mensalmente na região nesse mesmo ano, 2,7 milhões eram rurais, contra 2,2 milhões de benefícios urbanos. Ao longo do tempo, o público atendido na área cresceu substancialmente, pois, como foi mencionado anteriormente, o sistema abrangia mais de 4,2 milhões de beneficiários em 2012.

A expressiva ocorrência de benefícios previdenciários nas áreas rurais nordestinas contribui para dinamizar a economia das pequenas e médias cidades, ajuda a fixar o homem no campo e a diminuir o êxodo rural, além de funcionar como uma espécie de seguro agrícola nas entressafras. Em um ambiente marcado pela instabilidade climática, os recursos da previdência e de outras transferências públicas (a exemplo do Programa Bolsa Família), contribuem para manter o dinamismo precário do tecido social da região independente do regime de chuvas (ARAÚJO; LIMA, 2009; CARVALHO, 2014; MAIA GOMES, 2001).

<sup>1</sup> O Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS) é uma autarquia federal que regula e prevê aposentadorias e pensões aos seus segurados em todo o território brasileiro (SANDRONI, 2002).

Analisando a realidade específica do Semiárido brasileiro, Sandi e Heringer (2001) enfatizam que os recursos transferidos pela Previdência Social, no ano de 2001, eram 2,5 vezes maiores do que as transferências do Fundo de Participação dos Municípios (FPM), em um total de R\$ 512,9 milhões em benefícios previdenciários contra R\$ 205,8 milhões do FPM. Em alguns municípios, segundos os autores, o valor das transferências via Previdência Social chegava a superar em mais de seis vezes o valor do FPM, levando a constatação de que a economia dessas localidades possivelmente passaria por grandes dificuldades sem a injeção dos recursos oriundos do seguro do INSS.

Com efeito, as aposentadorias rurais se converteram em uma fonte de renda fundamental para a reprodução social das famílias pobres em todas as mesorregiões do Nordeste (GALINDO; FERREIRA IRMÃO, 2000). Note-se que os efeitos das rendas previdenciárias abrangem não apenas os beneficiários diretos, idosos e idosas majoritariamente, mas uma ampla gama de dependentes dentro e fora dos seus domicílios. Por conta disso, Silva e Lopes (2009) estimam que, se não existissem as aposentadorias rurais no Nordeste, a proporção de famílias abaixo da linha de pobreza aumentaria para 50% na região, o que revela o grau de dependência em torno dessa forma de transferência governamental.

É perceptível, então, que a Previdência Social Rural tem contribuído de maneira decisiva para a manutenção da estabilidade social no território nordestino. À medida que transfere regularmente montantes de recursos consideráveis para localidades que apresentam uma base produtiva pouco expressiva, o sistema se constitui em um dos principais fatores de sustentação dessas economias, garantindo uma fonte de renda estável para as famílias “de” e “com” aposentados. No entanto, há um fato novo que pode estar solapando esse efeito positivo, o qual está relacionado à expansão recente dos empréstimos consignados e o decorrente endividamento dos idosos.

Os empréstimos consignados passaram a assumir relevância nacional a partir da Lei 10.820, de 17 de dezembro de 2003, que regulamentou a obtenção desse tipo de crédito mediante o desconto em folha de pagamento, inclusive para os aposentados e pensionistas do INSS (BRASIL, 2003; CRISTINO, 2010).

Uma vez regulamentada, essa modalidade de empréstimos ganhou popularidade entre os beneficiários da Previdência Social em áreas urbanas e também do subsistema rural. Para se ter uma ideia, somente no ano de 2011 foram pagos R\$ 28,4 bilhões em empréstimos consignados, soma cujo valor superou em 5,97% os R\$ 26,8 bilhões liberados no ano anterior. A região Nordeste ocupou o segundo lugar em concessões de crédito consignado para aposentados em 2011, respondendo por 2.737.600 operações e pela cifra de R\$ 6,7 bilhões, perdendo apenas para a região Sudeste, com 4.839.933 consignações efetivadas, que representaram R\$ 14,3 bilhões (INSS, 2012).

Apesar da relevância da questão envolvendo o endividamento dos idosos, há um vazio analítico relacionado ao tema. Entre os estudos citados na presente pesquisa, por exemplo, nenhum deles tenta explicar a face desse problema. Isso inviabiliza qualquer comentário genérico a respeito. A título de hipótese, admite-se, contudo, que os empréstimos consignados estão comprometendo os efeitos multiplicadores das rendas previdenciárias nas economias locais e afetando as condições de vida de uma parcela expressiva do segmento de aposentados rurais. É o que se procurará mostrar nas próximas seções a partir dos resultados do estudo de caso realizado no RN.

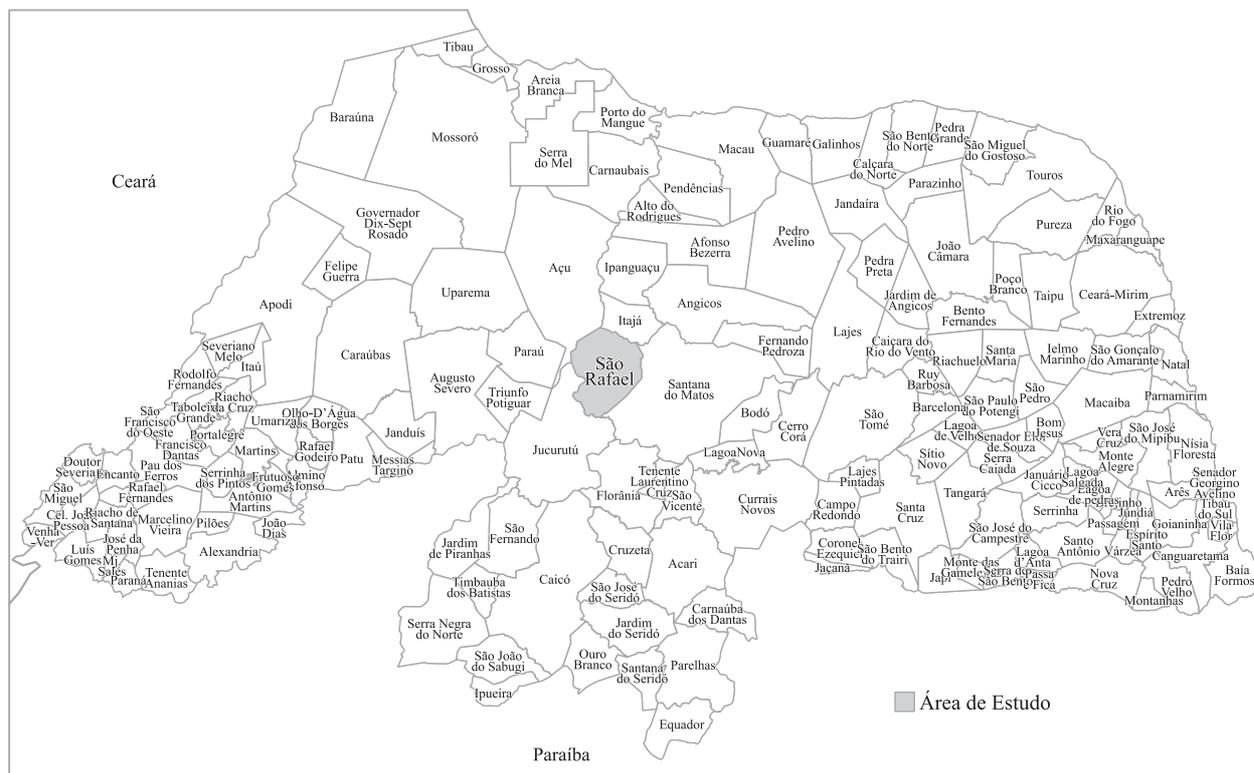
## 3 Metodologia

### 3.1 Área de estudo

O município de São Rafael está localizado na Microrregião do Vale do Açu e na Mesorregião Oeste do RN (Figura 1). Sua sede tem uma altitude de 69m e encontra-se a uma distância de 189,3 km da capital potiguar (Natal). Em termos territoriais, apresenta uma área de 471,57 km<sup>2</sup>, correspondendo a 0,88% do espaço norte-rio-grandense.

Segundo o último Censo Demográfico, em 2010, São Rafael possuía uma população de 8.111 habitantes e apresentava uma densidade demográfica de 17,19 hab./km<sup>2</sup>. Quanto à distribuição espacial, a população residente no perímetro urbano do município correspondia a 5.537 pessoas (68,27%), enquanto os demais 2.574 moradores da localidade (31,73%) viviam no meio rural (IBGE, 2014).

Figura 1 – Localização espacial do município de São Rafael/RN



Fonte: Malha do IBGE (2010). Mapa adaptado, a pedido dos autores, pela geógrafa R. S. França.

Apesar dos avanços verificados ao longo do tempo, o município de São Rafael/RN mantém um elevado índice de pobreza extrema (medido pela proporção de pessoas com renda *per capita* inferior a R\$ 70,00 mensais). Note-se que em 1991, um total de 53,89% da sua população sobrevivia com menos de R\$ 70,00 mensais. No ano 2000, esse percentual caiu para 26,69%, e, em 2010, o município ainda apresentava 17,98% de seus moradores abaixo da linha de pobreza (PNUD, 2013).

Nesse contexto de vulnerabilidade social, as transferências governamentais exercem um papel fundamental à medida que funcionam como uma fonte de renda fixa, algo relevante, sobretudo, nos períodos de seca (como foi o caso de 2012). Dentre essas transferências governamentais, se destaca a Previdência Social Rural, a qual injeta mensalmente um montante significativo de recursos na economia local.

De fato, como se pode observar na Tabela 1, em São Rafael/RN, os benefícios das aposentadorias rurais corresponderam a 83,29% do total e somaram R\$ 6,7 milhões. Em termos percentuais, esse valor ultrapassa 80% dos R\$ 8,2 milhões que foram pagos à totalidade dos segurados do município no ano de 2011.

Tabela 1 – Número e valor dos benefícios da Previdência Social pagos no município de São Rafael/RN – 2011

Tipo de aposentadoria	Nº Benefícios	%	Valor (R\$ 1000)	%
Urbana	213	16,71	1.502	18,32
Rural	1.062	83,29	6.697	81,68
<b>Total</b>	<b>1.275</b>	<b>100,00</b>	<b>8.199</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Dataprev (2012).

Ao se realizar o cruzamento dos dados do contingente populacional que residia no meio rural da localidade no ano de 2010 (2.574 pessoas) com os benefícios rurais emitidos em 2011 (1.062), percebe-se que ao menos 41,26% da população rural estava protegida diretamente pelo seguro previdenciário, o que indica a abrangência dessa política social no espaço agrário desse pequeno município.

Infere-se, assim, que os recursos despendidos na forma de pagamentos aos aposentados rurais têm um peso significativo na economia de São Rafael, principalmente se levada em conta a sua importância para a reprodução social dos aposentados e suas famílias (filhos, netos e parentes próximos), como será demonstrado no decorrer da análise das características socioeconômicas desse segmento específico.

### 3.2 População e amostra

Neste estudo, a população é formada por 1.062 indivíduos, número que corresponde ao total de benefícios rurais emitidos no município de São Rafael/RN, em dezembro de 2011 (Tabela 1). Para se definir a amostra adotada, utilizou-se a fórmula proposta por Gil (1999), descrita a seguir:

Onde:

$n$  = Tamanho da amostra

$Z$  = Nível de confiança escolhido, expresso em números de desvios padrão

$p$  = Percentagem com a qual o fenômeno se verifica

$q$  = Percentagem complementar ( $1 - p$ )

$N$  = Tamanho da população

$e^2$  = Erro máximo permitido

Adotando como referência o enunciado da equação apresentada, o nível de confiança utilizado foi de 95% (expresso em um desvio padrão igual a 1,96). A percentagem com a qual o fenômeno se verifica foi de 0,5, assim como a percentagem complementar. O tamanho da população, conforme mencionado, corresponde a 1.062 indivíduos. O erro máximo permitido utilizado na pesquisa, por sua vez, foi de 10%, segundo consta abaixo:

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 1062}{0,10^2 (1062-1) + 1,96^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}$$

$$n = 88,15$$

Assim, obteve-se uma amostra de 88,15 aposentados rurais a serem pesquisados (número que, posteriormente, foi arredondado para 90 entrevistados). Observe-se que, mesmo utilizando-se como base para o cálculo realizado o indivíduo, a unidade de análise foi o domicílio, tendo sido aplicado apenas um questionário por residência, independentemente desta abrigar mais de um aposentado ou pensionista da Previdência Rural.

### 3.3 Procedimentos de coleta e análise dos dados

A pesquisa de campo ocorreu através da interrogação direta do público atendido pela seguridade rural no município de São Rafael/RN, solicitando-se informações acerca do assunto estudado. Os dados foram coletados por meio de um questioná-

rio semiestruturado aplicado junto à amostra de 90 aposentados rurais nos meses de maio e junho de 2012.

Os entrevistados foram escolhidos de forma aleatória, a partir de uma lista de nomes obtida na Agência dos Correios da localidade onde são efetuados os pagamentos mensais dos benefícios, e responderam de forma individual a 34 questões. As entrevistas foram realizadas, em parte, na própria sede da agência dos Correios, o que agilizou o trabalho desenvolvido. Já a maioria dos participantes do levantamento foi ouvida nas comunidades rurais de Carau, Cavalinho, Coroa Grande, Desterro, Serra Branca, Serrote e Umburanas.

Grosso modo, as questões propostas na pesquisa buscavam captar: o perfil demográfico dos aposentados, as suas condições de moradia, o grau de dependência prevalente no âmbito das famílias, a composição dos orçamentos domiciliares e os impactos dos empréstimos consignados.

Após a coleta, os dados foram codificados e organizados em tabelas para facilitar a exposição. Também foram desenvolvidas análises comparativas acerca dos resultados obtidos, usando como referência estudos realizados por pesquisadores que abordaram o tema em diferentes momentos e contextos geográficos, a exemplo de Aquino e Souza (2007), Biolchi e Schneider (2003), Delgado e Cardoso Jr. (2001), Galindo e Ferreira Irmão (2000), Souza (2012), entre outros.

## 4 Resultados e discussão

### 4.1 Aspectos demográficos dos aposentados rurais do município de São Rafael/RN

O público atendido pela Previdência Rural apresenta características que variam segundo a heterogeneidade socioeconômica das regiões brasileiras. No entanto, o segmento reúne alguns traços comuns que se manifestam em praticamente todas as áreas. Em geral, trata-se predominantemente de mulheres, com idade avançada e com baixa escolaridade (BIOLCHI; SCHNEIDER, 2003; BRUMER, 2002; DELGADO; CARDOSO JR., 2001; SILVA, 2000).

Seguindo a tendência nacional, a Tabela 2 evidencia que o público da Previdência Rural de São Rafael é composto majoritariamente por mulheres. Do total, o segmento feminino representou 2/3 (66,67%) das

entrevistas realizadas, superando em muito o número de beneficiários do sexo masculino (33,33%).

A razão da maior proporção de mulheres rurais aposentadas em relação aos homens, conforme explicam Galindo e Ferreira Irmão (2000), está ligada ao fato de a mulher apresentar uma maior expectativa de vida no campo e, também, a regra constitucional que reduziu a idade mínima de acesso desse grupo social ao sistema previdenciário, sendo estabelecida uma diferença de cinco anos entre os sexos, como foi exposto na subseção 2.1.

Tabela 2 – Distribuição dos beneficiários da Previdência Rural do município de São Rafael/RN por gênero - 2012

Gênero	Frequência	%
Masculino	30	33,33
Feminino	60	66,67
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Pesquisa de campo (maio/junho de 2012).

No que se refere à distribuição dos beneficiários rurais por faixa etária (Tabela 3), a pesquisa mostrou que 76,67% dos aposentados do município de São Rafael têm mais de 60 anos de idade. Esse percentual é inferior ao registrado no Nordeste por Galindo e Ferreira Irmão (2000), quando a mesma variável atingiu 81,40%. No entanto, na faixa etária situada entre 40 e 60 anos, o indicador do município (20%) superou o percentual de 15,7% encontrado na região pelos referidos autores.

Tabela 3 – Faixa etária dos beneficiários da Previdência Rural no município de São Rafael/RN - 2012

Faixa etária	Frequência	%
Menos de 30 anos	1	1,11
Entre 30 e 40 anos	2	2,22
Entre 40 e 50 anos	3	3,33
Entre 50 e 60 anos	15	16,67
Entre 60 e 70 anos	36	40,00
Mais de 70 anos	33	36,67
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Pesquisa de campo (maio/junho de 2012).

Entre os participantes da enquete com menos de 60 anos, a maioria são mulheres agricultoras que se aposentaram aos 55 anos, valendo-se da prerrogativa constitucional mencionada. Por outro lado, como era de se esperar, uma pequena parte

dos beneficiários (6,66%) encontra-se abaixo da faixa de 50 anos, correspondendo basicamente a casos de aposentadorias por invalidez e pensões por morte do cônjuge.

O nível educacional dos aposentados rurais de São Rafael/RN, de forma semelhante à realidade regional, é extremamente precário (Tabela 4). A maioria absoluta do segmento ou é analfabeta (45,56%) ou não concluiu os quatro primeiros anos do Ensino Fundamental (45,56%). Por sua vez, apenas uma pequena parcela avançou além desse limite mínimo de escolaridade.

Note-se que o quadro apresentado na localidade pesquisada não difere da realidade verificada em outros espaços do RN. Nos municípios do Alto Oeste potiguar, a situação educacional dos idosos também é inteiramente desfavorável, sendo esse um problema social que atinge a população em idade adulta albergada na agricultura familiar em praticamente todas as microrregiões do estado (AQUINO; SOUZA, 2007; AQUINO; LACERDA, 2014; SOUZA, 2012).

Tabela 4 – Grau de escolaridade dos aposentados rurais de São Rafael/RN – 2012

Nível educacional	Frequência	%
Não sabe ler e escrever	41	45,56
Ensino Fundamental Incompleto (1º ao 4º ano)	41	45,56
Ensino Fundamental Incompleto (6º ao 9º ano)	3	3,33
Ensino Fundamental Completo	0	0,00
Ensino Médio Incompleto	1	1,11
Ensino Médio Completo	3	3,33
Outro	1	1,11
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Pesquisa de campo (maio/junho de 2012).

O baixo grau de instrução formal dos aposentados rurais pesquisados reflete o contexto de privações que ainda predomina nas áreas rurais nordestinas. Na verdade, trata-se de uma categoria populacional muito pobre, que, antes de completar a idade de enquadramento no sistema previdenciário, não tinha acesso a nenhuma outra fonte de renda fixa, dependendo das receitas instáveis da agricultura de sequeiro desenvolvida em suas pequenas propriedades.

Assim sendo, a aposentadoria representa uma conquista decisiva para o segmento social formado pelos beneficiários da seguridade rural. Isso

porque, pela primeira vez em sua trajetória, eles passaram a dispor de uma garantia mínima de estabilidade no ambiente de incertezas em que sempre viveram, o que vai impactar diretamente nas suas condições de reprodução econômica e nas dos seus dependentes diretos.

#### 4.2 As aposentadorias rurais e o seu papel para a reprodução econômica das famílias

Diversos estudos têm demonstrado que as aposentadorias impactam diretamente na redução da pobreza no meio rural brasileiro, à medida que facilita a reprodução econômica de uma parcela da população que, em muitos casos, não teria condições de sobreviver dignamente sem a proteção proporcionada pela política social (AQUINO; LACERDA, 2014; DELGADO, 2015; GALINDO; FERREIRA IRMÃO, 2000; MUSSE; MORELLO, 2016; SILVA; LOPES, 2009; VALADARES; GALIZA, 2016).

No caso específico do município estudado, a Tabela 5 revela que 83,33% dos aposentados rurais não dispõem de outra renda e sobrevivem apenas com os recursos provenientes da Previdência Rural, o que sinaliza a importância dessa transferência governamental para a vida dessas pessoas. Já a parcela que declarou possuir outras receitas além da aposentadoria (16,67%), deixou claro durante as entrevistas que as rendas complementares eram provenientes de fontes não fixas relacionadas à venda de produtos agrícolas, de pescado e outras atividades.

Tabela 5 – Fontes de renda dos beneficiários da Previdência Rural do município de São Rafael/RN - 2012

Fontes de Rendimento	Frequência	%
Aposentadoria	75	83,33
Aposentadoria e outras fontes	15	16,67
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Pesquisa de campo (maio/junho de 2012).

A Tabela 6, a seguir, apresenta os dados relacionados ao número de pessoas que residem nos domicílios dos aposentados rurais de São Rafael/RN. Nela, percebe-se que em 1/3 das residências vivem de 3 a 4 pessoas. E, em mais de 80% dos casos, observa-se a presença de mais de duas pessoas. Isso significa que a abrangência social das rendas previdenciárias é bem

maior do que se pode depreender a partir do cálculo dos benefícios pagos mensalmente na localidade.

Dentre os moradores dos domicílios chefiados por aposentados, os quais não podem mais serem chamados de “ninhos vazios”, estão filhos e netos que retiram parte do seu sustento dos benefícios pagos mensalmente aos idosos. Estes dependentes, que geralmente não contam com uma fonte de renda fixa e sobrevivem com a ajuda dos pais e/ou avós, fazem parte de um conjunto populacional que pode ser denominado de “beneficiários indiretos” da Previdência Social Rural.

Tabela 6 – Número de moradores residentes nos domicílios “de” e “com” aposentados rurais do município de São Rafael/RN - 2012

Numero de moradores	Frequência	%
De 1 a 2 pessoas	16	17,78
De 2 a 3 pessoas	28	31,11
De 3 a 4 pessoas	30	33,33
Mais de 4 pessoas	16	17,78
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Pesquisa de campo (maio/junho de 2012).

A irradiação dos efeitos indiretos das aposentadorias, no caso estudado, ganha contornos mais significativos quando se considera que a maioria dos entrevistados (70%) afirmou contribuir regularmente com “algum dinheirinho” para parentes vivendo fora de suas residências (Tabela 7).

Indagados sobre os beneficiários dessa contribuição, 90,48% responderam que ajudavam filhos e/ou netos. Quanto ao tipo de assistência prestada, a fala da agricultora B. F. S. R. resume bem o tipo de resposta mais frequente entre os aposentados: “ajudo na despesa da casa do meu filho”. Note-se que essa “ajuda” a que se refere à entrevistada extrapola a esfera do rural, haja vista que uma parcela dos beneficiários indiretos reside na área urbana de São Rafael e até em outras localidades vizinhas.

Tabela 7 – Contribuição dos aposentados rurais de São Rafael/RN para outras pessoas que não residem em seus domicílios - 2012

Respostas	Frequência	%
Sim	63	70,00
Não	27	30,00
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Pesquisa de campo (maio/junho de 2012).

Uma explicação para o elevado nível de dependência predominante no âmbito das famílias de aposentados rurais de São Rafael refere-se ao preocupante quadro de desemprego vigente no município. De fato, os dados do Censo 2010 informam que apenas 15,7% da população local (1.278 pessoas) detinha emprego formal e, desse grupo, apenas 393 (4,8%) possuíam carteira de trabalho assinada (IBGE, 2014). A falta de oportunidades de inserção no mercado de trabalho e a precariedade das condições de produção no campo afetam diretamente o segmento mais jovem da agricultura familiar, que, quando não migra, acaba tornando-se dependente da ajuda financeira dos pais ou avós para garantir suas condições mínimas de sobrevivência.

Percebe-se, pelo exposto, que as aposentadorias rurais são uma fonte de renda de grande relevância para uma parcela expressiva dos habitantes do município estudado. Os recursos pagos mensalmente beneficiam direta e indiretamente centenas de famílias, bem como contribuem para aquecer a economia local ao lado das demais transferências governamentais. Porém, como tem acontecido em outras localidades, esses efeitos benéficos do sistema podem ser comprometidos, em parte, pela expansão recente dos empréstimos consignados e pela consequente elevação da taxa de endividamento verificada entre os idosos.

### 4.3 Efeitos dos empréstimos consignados nas condições de vida dos aposentados rurais

Conforme foi mencionado, o endividamento dos aposentados cresceu substancialmente no período recente. Com o intuito de descobrir algumas particularidades sobre a dinâmica desse fenômeno no município de São Rafael/RN, a pesquisa buscou investigar, dentre outros aspectos, o nível da obtenção de empréstimos por parte dos entrevistados, a finalidade dos empréstimos, a avaliação dos beneficiários em relação aos recursos liberados, bem como o seu interesse em realizar novas contratações junto às lotéricas e bancos.

Inicialmente, indagou-se aos segurados de ambos os sexos se eles haviam contratado algum tipo de empréstimo consignado, por intermédio do benefício que recebem da Previdência Social Rural, que se mantinha ativo na época da pesquisa. Em um sentido amplo, a Tabela 8 revela que 56,67%

dos aposentados de São Rafael/RN possuíam algum tipo de dívida em aberto proveniente desse tipo de linha de crédito no ano de 2012.

Tabela 8 – Obtenção de empréstimos consignados por parte dos aposentados rurais do município de São Rafael/RN - 2012

Respostas	Frequência	%
Sim	51	56,67
Não	39	43,33
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Pesquisa de campo (maio/junho de 2012).

Objetivando averiguar as motivações pessoais e as diferentes finalidades dos empréstimos consignados, os aposentados foram questionados sobre as razões que os levaram a recorrer a tais serviços bancários. A Tabela 9 demonstra que, nesse aspecto, há uma diversidade de motivos para a aquisição do crédito consignado. Isso porque, entre o público endividado, 21,57% declararam que utilizaram o empréstimo para a aquisição de bens de consumo duráveis, enquanto que 17,65% usaram o dinheiro para “ajudar” algum familiar.

Outro grupo de aposentados com dívidas declarou ter utilizado o montante obtido para reformar o domicílio (15,69%), tendo empregado os recursos em melhorias estruturais nas casas em que viviam por meio da colocação de pisos novos, revestimentos nas paredes etc. Contudo, a maioria dos respondentes (31,37%) justificou ter usado o crédito para “outros gastos”, como o pagamento de contas em supermercados e farmácias, a aquisição de ração para os animais criados na propriedade e até mesmo para finalidades pouco convencionais, a exemplo da construção de túmulos destinados aos parentes falecidos.

Tabela 9 – Finalidade dos empréstimos consignados obtidos pelos aposentados rurais de São Rafael/RN - 2012

Tipo de uso dos empréstimos	Frequência	%
Reformas no domicílio	8	15,69
Ajuda a familiares	9	17,65
Aquisição de bens de consumo duráveis	11	21,57
Tratamento de saúde	7	13,72
Outros gastos	16	31,37
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Pesquisa de campo (maio/junho de 2012).

Por meio da transcrição da fala dos entrevistados, evidencia-se alguns elementos adicionais sobre a obtenção dos empréstimos consignados “em folha” efetuados no município de São Rafael/RN. Uma parte dos beneficiários informou que já recorreu aos bancos e lotéricas várias vezes, como explica a agricultora J. F.: “No ano que me aposentei comecei a fazer empréstimos. Já fiz três”. Outros, como foi destacado anteriormente, se endividaram para ajudar parentes com alguma dificuldade pessoal, conforme revelou o Sr. M. B. S.: “Fiz o empréstimo para contratar um advogado pro meu filho”.

Os empréstimos consignados acabam se convertendo, assim, em uma fonte emergencial de recursos para suprir necessidades muitas vezes momentâneas dos aposentados e seus familiares, o que nem sempre resulta em melhorias efetivas nas suas condições de vida no médio prazo.

De fato, quando interrogados sobre a melhoria proporcionada em sua condição social após o recebimento do crédito consignado, as respostas dos aposentados indicam que essa modalidade de financiamento tem sido bastante limitada no que se refere à elevação do padrão de vida do público atendido. De forma quase que uníssona, os aposentados rurais que realizaram empréstimos afirmaram que ocorreu uma melhoria apenas momentânea, a qual, posteriormente, se traduziu em uma “piora” nas condições econômicas devido aos longos descontos realizados mensalmente no valor dos benefícios recebidos.

Tabela 10 – Avaliação dos aposentados rurais de São Rafael/RN quanto à melhoria em suas condições de vida proporcionada pelos empréstimos consignados - 2012

Respostas	Frequência	%
Melhorou	19	37,26
Não alterou	17	33,33
Piorou	15	29,41
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Pesquisa de campo (maio/junho de 2012).

A Tabela 10 traduz o panorama destacado anteriormente, uma vez que 62,74% dos aposentados declararam que o empréstimo não alterou ou piorou as finanças dos seus domicílios, devido principalmente à longevidade do desconto regular das prestações das dívidas no valor do benefício, que

em média correspondia a quatro anos ou 48 meses. Nesse contexto, torna-se fácil entender a avaliação pessoal realizada pelo aposentado rural F. B. (residente na comunidade rural de Serra Branca), ao declarar que: “o empréstimo melhorou a situação da gente nos primeiros dias, mas quando o dinheiro acabou fiquei na mesma”.

Ainda sobre as dificuldades geradas após a contratação dos empréstimos consignados, a agricultora M. C., residente na comunidade rural de Carau, argumentou que: “a vida da gente melhorou depois que peguei o empréstimo porque paguei a quem devia, mas por outro lado piorou, porque vem descontado”. A partir desse comentário, é possível depreender que os descontos regulares no valor dos benefícios, referentes aos pagamentos das parcelas das dívidas contraídas, dificultam a médio e longo prazo a reprodução econômica das famílias “de” e “com” segurados do INSS, levando alguns deles a afirmar que: “o empréstimo foi o que acabou com a gente” (J. D. F., agricultor aposentado residente na comunidade rural de Coroa Grande, em São Rafael/RN).

Nas conversas informais entre os pesquisadores e os aposentados rurais, o que se pôde perceber é que o descontentamento destes se deve, principalmente, ao fato de que os empréstimos são realizados geralmente com períodos prolongados para o pagamento, o que compromete a renda não apenas do aposentado, mas também dos seus dependentes diretos. Note-se que, devido ao baixo nível educacional destacado na subseção 4.1, muitos dos entrevistados nem ao menos compreendem as regras no momento da contratação dos empréstimos.

Tabela 11 – Perspectiva dos aposentados rurais de São Rafael/RN quanto a possibilidade de obtenção de novos empréstimos consignados - 2012

Respostas	Frequência	%
Sim	9	17,65
Não	40	78,43
Não sabe/Não respondeu	2	3,92
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Pesquisa de campo (maio/junho de 2012).

Diante do quadro relatado pelo segmento de aposentados endividados em São Rafael/RN, procurou-se verificar até que ponto eles estariam dispostos a contrair novas dívidas. Segundo as in-

formações agrupadas na Tabela 11, 78,43% dos beneficiários mencionados declararam não ter mais interesse em realizar consignações a partir do desconto em seus pagamentos mensais, número bem superior aos 17,65% que continuam predispostos a se endividar por meio dessa modalidade de crédito.

Os dados apresentados, por si mesmos, são suficientes para demonstrar o descontentamento dos aposentados com a situação de endividamento provocada pelos empréstimos consignados. Entretanto, a situação ganha contornos mais nítidos quando se analisa alguns trechos das entrevistas realizadas na área. Diante das dificuldades criadas pela redução do valor do benefício devido ao desconto “em folha”, a agricultora J. F. desabafou: “Tô pedindo a Deus para terminar esse empréstimo e não quero outro mais não”. Não foi diferente a opinião do agricultor J. D. F., residente na comunidade rural de Coroa Grande, quando questionado sobre a perspectiva de contratar um novo empréstimo: “Pra mim não dá não, senão eu fico sem nada”.

Logo, os empréstimos consignados parecem desempenhar ao mesmo tempo um papel positivo e outro negativo nas estratégias de sobrevivência dos aposentados rurais. Como se trata de um grupo social que apresenta uma demanda reprimida, devido à sua baixa renda, em um primeiro momento o crédito alarga positivamente a possibilidade de consumo e contribui para gerar bem-estar no curto prazo. Mas, a médio e longo prazo, o peso da dívida compromete uma parcela importante do rendimento dos domicílios, impactando negativamente em suas condições de reprodução econômica e, também, na economia local, como será demonstrado na sequência.

#### **4.4 Gastos domiciliares e perspectivas dos aposentados rurais de São Rafael/RN**

A fim de compreender de modo mais detalhado os elementos que compõem as despesas dos aposentados rurais em São Rafael/RN, uma parte das perguntas dos questionários foi dedicada ao levantamento de informações sobre a composição dos orçamentos domiciliares do público da área abrangida pela pesquisa de campo.

Com base nos resultados apresentados na Tabela 12, nota-se que os maiores pesos no orçamento das famílias onde residem aposentados rurais se referem aos Gastos de Consumo. Nos

domicílios em que os aposentados não adquiriram empréstimos consignados, compromete-se em média 80,41% da renda com esse tipo de despesa, enquanto que nos domicílios endividados esse percentual cai para 59,18%. Em termos específicos, os principais dispêndios do público estudado são associados à compra de alimentos e produtos de higiene, saúde e ao item recreação, que absorvia 18,17% da renda da categoria de aposentados sem empréstimos e apenas 2,55% da despesa mensal dos beneficiários com dívidas.

É pertinente registrar que o percentual expressivo de gastos de consumo refere-se, em boa parte, ao número de dependentes residindo nos domicílios abrangidos pela pesquisa. Já as despesas com serviços de saúde são decorrência da idade avançada dos beneficiários e do desgaste físico ocasionado por anos de trabalho pesado no campo, exigindo a realização frequente de exames médicos, bem como a compra de medicamentos.

No que diz respeito ao item Despesas Correntes, percebe-se o quanto os empréstimos consignados impactam negativamente no orçamento dos aposentados que estavam endividados. Nos domicílios com essas características, os gastos com juros e amortizações das parcelas dos consignados representavam nada menos do que 15,73% da renda mensal, retraindo substancialmente o potencial de consumo das famílias. Isto demonstra a representatividade e o efeito do grau de endividamento imposto pelos empréstimos descontados “em folha” à renda do público estudado, que em 83% dos casos não contava com outra fonte de receita além das aposentadorias e pensões.

Admitindo-se que as aposentadorias representam uma fonte renda fundamental para a economia de São Rafael/RN, tendo em vista o reduzido número de empregos formais gerados no município (concentrados basicamente no comércio e no setor de serviços públicos), os aposentados rurais foram questionados sobre o local onde faziam as suas feiras mensais. Tal procedimento foi adotado com a finalidade de verificar se a renda injetada pelo pagamento dos benefícios previdenciários era realmente dispendida no município, ajudando na dinamização de suas atividades produtivas.

Tabela 12 – Gastos domiciliares médios dos aposentados rurais de São Rafael/RN - 2012

Tipos de gastos	Despesa por domicílio (Em %)	
	Sem Empréstimo	Com Empréstimo
<b>A – Gastos de consumo</b>	<b>80,41</b>	<b>59,18</b>
1. Alimentos e Higiene	30,66	30,31
2. Transporte	4,47	4,47
3. Saúde	10,25	6,79
4. Educação	6,04	2,90
5. Vestuário e Calçados	6,17	7,05
6. Habitação	4,67	5,11
7. Recreação	18,17	2,55
<b>B- Despesas correntes</b>	<b>19,59</b>	<b>40,82</b>
8. Ajuda a amigos e parentes	7,32	6,77
9. Contribuição sindical	1,18	0,87
10. Plano funerário	1,70	1,72
11. Mesada/Pensão	4,67	4,19
12. Pagamento a pessoas que prestam serviços	0,47	0,80
13. Dízimo	2,02	1,25
14. Impostos em geral	2,22	2,51
<b>15. Pagamento de empréstimos</b>	<b>0,00</b>	<b>15,73</b>
16. Pagamento de consórcios	0,00	6,99
17. Outras despesas	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Pesquisa de campo (maio/junho 2012).

Nota: Todos os percentuais apresentados correspondem a gastos médios por domicílio.

Com efeito, 91,20% dos beneficiários declararam adquirir seus alimentos e artigos de higiene em pontos comerciais e mercadinhos situados no próprio município, negando a hipótese de que grande parte da renda advinda da política social estaria “vazando” para o mercado de cidades maiores da região, como Assú e Mossoró. Nesse caso, também torna-se possível perceber como os pagamentos dos empréstimos consignados afetam a economia e o comércio locais, tendo em vista que subtraem mensalmente em média 15,73% da renda dos aposentados rurais, enfraquecendo o efeito multiplicador da Previdência Social durante um longo período de tempo, uma vez que os idosos chegam a parcelar as suas dívidas em até quatro anos.

Adicionalmente, com vistas a verificar o nível de qualidade de vida dos aposentados rurais de São Rafael/RN, foi perguntado se eles conseguiam obter algum excedente monetário ao final do mês. As respostas obtidas encontram-se expostas na Tabela 13, na qual se verifica que 55,55% dos informantes revelaram que não sobrava nenhuma parte do montante recebido via aposentadoria rural no final do mês, demonstrando que apesar da importância do seguro

previdenciário para a manutenção das famílias de aposentados, esses benefícios geralmente não são suficientes para garantir a formação de uma pequena poupança. Mas, por sua vez, em 36,67% dos casos a resposta foi afirmativa, algo que precisa ser relativizado, uma vez que a renda excedente era reduzida, como demonstra a fala da agricultora R. M. O: “Tem mês que o que sobra é apenas quinze reais”.

Tabela 13 – Obtenção de excedente monetário (renda menos gastos) nos domicílios de aposentados rurais do município de São Rafael/RN - 2012

Respostas	Frequência	%
Sim	33	36,67
Não	50	55,55
As vezes	7	7,78
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Pesquisa de campo (maio/junho de 2012).

Além dessas questões, como os primeiros meses de 2012 foram marcados por uma severa estiagem no RN, que perdurou nos anos seguintes, também foi de interesse do estudo investigar se a

renda proveniente das aposentadorias rurais era suficiente para assegurar a manutenção do núcleo familiar diante da crise das atividades agropecuárias provocada pela escassez de chuvas no território norte-rio-grandense.

O resultado da enquête, nesse ponto em particular, corrobora a tese de que a Previdência Social Rural, por se constituir em uma renda fixa que não é afetada pelas dificuldades da produção agrícola, confere relativa segurança e proteção para seus beneficiários. Conforme é perceptível na Tabela 14, uma quantidade significativa de aposentados rurais (61,11%) afirmou que o dinheiro do benefício seria suficiente para a manutenção das suas famílias durante a estiagem, enquanto outros 36,67% previam um ambiente de dificuldades no período, provavelmente as famílias mais numerosas e com maior nível de endividamento.

Tabela 14 – Contribuição do rendimento previdenciário para a manutenção da família dos aposentados rurais de São Rafael/RN durante a estiagem do ano de 2012

Respostas	Frequência	%
Sim	55	61,11
Não	33	36,67
Não sabe/Não respondeu	2	2,22
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Pesquisa de campo (maio/junho de 2012).

Os dados levantados por meio da pesquisa empreendida demonstram, então, que as aposentadorias rurais representam uma das principais fontes de renda do município de São Rafael/RN. O sistema contribui para garantir o sustento de centenas de pessoas que não teriam como sobreviver sem essa forma de proteção social. Desse modo, à medida que as aposentadorias sofrem reduções em seus valores por ocasião dos empréstimos consignados, diminui também a sua capacidade de manutenção das famílias. Isso significa que não apenas os aposentados rurais endividados são afetados, mas também seus dependentes. Por conseguinte, se os benefícios previdenciários geram impactos positivos quando transferem recursos para as camadas mais pobres da população do campo, os empréstimos “em folha” parecem percorrer um caminho inverso a médio e longo prazos, subtraindo parte da renda recebida e prejudicando o desenvolvimento da economia municipal.

## 5 Considerações finais

A Previdência Social no Brasil demorou a estender os seus benefícios para além dos espaços urbanos. Somente com a Constituição de 1988 e com a implementação das leis de custeio do sistema nos anos 1990 é que ocorreram mudanças normativas visando a atender as especificidades dos trabalhadores rurais. Entre essas mudanças, merece referência a inclusão efetiva das mulheres na clientela da mencionada política, a redução da idade mínima de enquadramento do setor familiar, bem como a vinculação do valor do benefício ao salário mínimo nacional.

Todas essas medidas deram à seguridade social um importante papel na manutenção da renda no meio rural brasileiro, seja através da elevação considerável no número de concessões, seja pela expansão dos valores transferidos na forma de pagamentos. Nesse sentido, vários estudos têm sido realizados demonstrando a influência positiva da proteção previdenciária nas condições de vida no campo, especialmente nos espaços periféricos do país.

De fato, a partir da realidade do município de São Rafael/RN foi possível reunir elementos que sustentam a hipótese de que a reprodução econômica dos domicílios “de” e “com” beneficiários rurais da previdência é afetada diretamente pelas receitas provenientes das transferências do INSS. Ao receberem o rendimento fixo de um salário mínimo mensal, as famílias dos aposentados rurais passaram a viver melhor e se tornaram mais resistentes aos impactos das frequentes secas que vitimam periodicamente as atividades agropecuárias do semiárido potiguar.

Contudo, o crescimento e a popularidade dos empréstimos consignados na localidade tem agravado o endividamento no âmbito da categoria. No ano de 2012, nada menos que 56,67% dos aposentados pagavam algum empréstimo consignado. Apesar do “conforto” gerado no momento do recebimento dessa modalidade de crédito, haja vista a possibilidade de ampliar o consumo reprimido, os descontos prolongados e contínuos do valor dos benefícios têm criado inúmeras dificuldades para as famílias atendidas.

Quando se analisa os gastos dos domicílios do público pesquisado não é difícil perceber os impasses que giram em torno do tema. Os pagamen-

tos de juros e amortizações dos empréstimos consignados subtraem mensalmente um montante que acaba deixando de ser utilizado na aquisição de alimentos e outros bens de consumo no comércio local. As despesas com o reembolso dos empréstimos também afetam os gastos mensais dos idosos com cuidados de saúde, o que denota a gravidade do problema verificado no interior do segmento.

Portanto, as questões relacionadas ao endividamento dos aposentados não devem ser negligenciadas nos estudos sobre a política social vigente. Análises mais detalhadas podem contribuir para aprofundar o assunto, bem como aquilatar a dimensão atual do fenômeno nas áreas rurais nordestinas. Esse tipo de investigação pode contribuir, ainda, para ajustar as ações públicas referentes à matéria, tendo em vista que o crescimento descontrolado dos empréstimos consignados pode ameaçar a reprodução social de um vasto contingente populacional.

## Referências

- AQUINO, J. R.; SOUZA, R. C. Impactos socioeconômicos da previdência rural no Brasil: um estudo de caso no município de Encanto/RN. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007, Londrina/PR. **Anais...** Londrina/PR: SOBER, 2007. p. 1-18 (CD-ROM).
- AQUINO, J. R.; LACERDA, M. A. D. Magnitude e condições de reprodução econômica dos agricultores familiares pobres no semiárido brasileiro: evidências a partir do Rio Grande do Norte. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Piracicaba/SP, v. 52, Supl. 1, p. 167-188, 2014.
- ARAÚJO, L. A.; LIMA, J. P. R. Transferências de renda e empregos públicos na economia sem produção do semiárido nordestino. **Planejamento e Políticas Públicas**, Brasília/DF, v.1, n. 33, p. 45-77, jul./dez. 2009.
- BELTRÃO, K. I.; OLIVEIRA, F. E. B.; PINHEIRO, S. S. **A população rural e a previdência social no Brasil: uma análise com ênfase nas mudanças constitucionais**. Rio de Janeiro: Ipea, 2000. (Texto para Discussão n. 759).
- BIOLCHI, M. A.; SCHNEIDER, S. A previdência social e seus impactos sociais e econômicos no meio rural do Rio Grande do Sul. **Indicadores Econômicos FEE**. Porto Alegre, v. 30, n. 4, p. 243-268, mar. 2003.
- BRASIL. **Lei 10.820**, de 17 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a autorização para desconto de prestações em folha de pagamentos e dá outras providências. Brasília, 2003. Disponível em: <www.senado.gov.br>. Acesso em: 14 dez. 2007.
- BRUMER, A. Previdência social rural e gênero. **Sociologias**. Porto Alegre, ano 4, n. 7, p. 50-81, jan./jun. 2002.
- CARVALHO, C. P. O. O novo padrão de crescimento no Nordeste semiárido. **Revista Econômica do Nordeste**. Fortaleza, v.45, n. 3, p. 160-184, jul./set. 2014.
- CRISTINO, V. Consignado: dívida de aposentados cresce 111%. **Diário de Natal**. Natal/RN, 23 de abril de 2010 [Seção Economia]. Disponível em: <http://www.diariodenatal.com.br/2010/04/23/economia2\_0.php>. Acesso em: 23 abr. 2010.
- DATAPREV. Valor dos benefícios emitidos pela Previdência Social no Rio Grande do Norte, 2011. [S.l.], 2012. Disponível em: <http://www.dataprev.gov.br>. Acesso em: 25 abr. 2012.
- DELGADO, G. C. Previdência social e desenvolvimento rural. In: GRISA, C.; SCHNEIDER, S. (Orgs.). **Políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2015. p. 429-442.
- DELGADO, G. C.; CARDOSO JR., J. C. Universalização de direitos sociais no Brasil: a previdência rural nos anos 1990. In: LEITE, S. (Org.). **Políticas públicas e agricultura no Brasil**. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS, 2001. p. 225-250.
- DELGADO, G. C.; SCHWARZER, H. Evolução institucional e formas de financiamento da previdência rural no Brasil. In: DELGADO, G.; CARDOSO JR., J. C. (Orgs.). **A universalização de direitos sociais no Brasil: a previdência rural nos anos 90**. Brasília: IPEA, 2000. p. 187-210.
- GALINDO, O.; FERREIRA IRMÃO, J. A previdência rural e a recuperação econômica e social das famílias no Nordeste. In: DELGADO, G. C.; CARDOSO JR., J. C. (Orgs.). **A universalização**

**de direitos sociais no Brasil:** a previdência rural nos anos 90. Brasília: IPEA, 2000. p. 165-186.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

IBGE. **Censo Demográfico 2010.** Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=241280&idtema=1&search=rio-grande-do-norte|sao-rafael|censo-demografico-2010:-sinopse->>. Acesso em: 31 maio 2014.

\_\_\_\_\_. **Censo Demográfico 2010.** Rio de Janeiro: IBGE, 2014. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=241280&idtema=107&search=rio-grande-do-norte|sao-rafael|censo-demografico-2010:-resultados-da-amostra-trabalho->>. Acesso em: 08 jan. 2016.

INSS. **Operações de empréstimos consignados de aposentados e pensionistas são de R\$ 2,7 bilhões em junho 2012.** Brasília, 2012. Disponível em: <<http://blog.previdencia.gov.br/?p=3314>>. Acesso em: 29 jul. 2012.

MAIA GOMES, G. **Velhas secas em novos sertões:** continuidade e mudanças na economia do semiárido e dos cerrados nordestinos. Brasília: Ipea, 2001.

MUSSE, J. S.; MORELLO, E. J. **Previdência social rural:** potencialidades e desafios. Brasília: Contag, 2016.

NASCIMENTO, C. A.; AQUINO, J. R. Ocupação e renda das famílias rurais do Rio Grande do Norte no início do século XXI (2002-2008). **Economia Política do Desenvolvimento.** Maceió, v. 3, n. 8, p. 7-27, maio/ago. 2010.

PNUD. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.** Brasília: PNUD, 2013. Disponível em: <[http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil\\_m/sao-rafael\\_rn](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/sao-rafael_rn)>. Acesso em: 23 jan. 2015.

REIS, P. R. C.; SILVEIRA, S. F. R.; BRAGA, M. J. Previdência social e desenvolvimento socioeconômico: impactos nos municípios de pequeno porte de Minas Gerais. **Revista de Administração Pública.** Rio de Janeiro, v. 47, n. 3, p. 623-646, maio/jun. 2013.

SANDI, R. D.; HERINGER, L. P. A previdência social nos municípios do semiárido brasileiro. **Informe de Previdência Social.** [S.l.], v. 13, n. 8, p. 1-5, ago. 2001.

SANDRONI, P. **Novíssimo dicionário de economia.** 10. ed. São Paulo: Best Seller, 2002.

SCHWARZER, H. **Impactos socioeconômicos do sistema de aposentadorias rurais no Brasil:** evidências empíricas de um estudo de caso no estado do Pará. Rio de Janeiro: Ipea, 2000. (Texto para Discussão n. 729).

SCHWARZER, H.; QUERINO, A. C. **Benefícios sociais e pobreza:** programas não-contributivos da seguridade social brasileira. Brasília: Ipea, 2002. (Texto para Discussão n. 929).

SILVA, E. R. Efeitos da previdência rural sobre a questão de gênero. In: DELGADO, G.; CARDOSO JR., J. C. (Orgs.). **A universalização de direitos sociais no Brasil:** a previdência rural nos anos 90. Brasília: Ipea, 2000. p. 101-130.

SILVA, J. L. M.; LOPES, T. S. Efeitos da previdência social sobre a desigualdade e a pobreza rural no Nordeste: uma análise da decomposição do índice de Gini. **Revista Econômica do Nordeste.** Fortaleza, v. 40, n. 1, p. 203-215, jan./mar. 2009.

SOUZA, R. C. **Efeitos da previdência rural na agricultura familiar da microrregião Serra de São Miguel-RN.** 2012. 146f. Dissertação (Mestrado em Estudos Urbanos e Regionais) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN, 2012.

VALADARES, A. A.; GALIZA, M. **Previdência rural:** contextualizando o debate em torno do financiamento e das regras de acesso. Brasília: Ipea, 2016. 65p. (Nota Técnica n. 25).

## OS EFEITOS DA TAXA DE CÂMBIO E DOS PREÇOS DO PETRÓLEO NOS PREÇOS INTERNACIONAIS DAS *COMMODITIES* BRASILEIRAS

### The effects of the exchange rate and of oil prices on the international prices of brazilian *commodities*<sup>1</sup>

**Elenildes Santana Pereira**

Economista. Doutoranda em Economia do Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade de Lisboa (ISEG/UL). Professora Assistente do Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Santa Cruz (DCEC/UESC). elen@uesc.br

**Joaquim Ramos Silva**

Economista. Professor Doutor associado com agregação do Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade de Lisboa (ISEG/UL). jr Silva@iseg.utl.pt

**Sinézio Fernandes Maia**

Economista. Doutor em Economia (PIMES/UFPE); Professor Adjunto IV do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB/PPGE). sineziomaia@yahoo.com.br

**Resumo:** Este artigo tem por objetivo analisar os efeitos das variações da taxa de câmbio real efetiva e dos preços de petróleo sobre os preços das *commodities* brasileiras. Foram realizados vários procedimentos relacionados com séries temporais: testes de raiz unitária; causalidade à Granger; cointegração de Johansen; estimação e análise do modelo Vetorial de Correção de Erro (VEC); decomposição da variância dos erros de previsão e estimação da função de resposta a impulso. O período analisado corresponde a janeiro de 2002 a maio de 2012. Os resultados dos testes de raiz unitária Dickey-Fuller Aumentado e Phillips-Perron demonstraram que todas as séries são integradas de ordem 1, ou seja I(1). O teste de cointegração de Johansen confirma a existência de relação de longo prazo entre as variáveis. A partir da aplicação do teste de causalidade à Granger constatou-se que os preços das *commodities* causam os preços do petróleo, resultado respaldado pela decomposição da variância dos erros de previsão e pela função resposta ao impulso. Portanto, as variáveis, taxa de câmbio real efetiva e preços de *commodities* são mais relevantes para explicar os preços do petróleo do que supunha a hipótese de pesquisa. **Palavras-chave:** Preço de commodities; Taxa de câmbio real efetiva; Preço do petróleo.

**Abstract:** This article aims to analyze the effects of changes in the effective real exchange rate and oil prices on the prices of Brazilian commodities. Various procedures related to time series were performed: unit root Test; Granger's Causality; Johansen's Cointegration; Estimation and analysis of Vector Error Correction Model (VEC); Decomposition of the variance of forecast errors and estimation of the impulse response function. The reporting period covers January 2002 to May 2012. The results of the unit root tests Dickey-Fuller and Phillips-Perron showed that all series are of an integrated order 1, i.e. I(1). The test Johansen's cointegration confirms the existence of a long-term relationship between the variables. From the application of the causality test to Granger, it was found that commodity prices influence oil prices, a result supported by the decomposition of the variance of forecast errors and estimation of the impulse response function. Therefore, the variables, effective real exchange rate and commodity prices are more relevant to explain oil prices than the research hypothesis assumed. **Keywords:** Commodity prices; Effective real exchange rate; Oil prices.

<sup>1</sup> Este trabalho recebeu apoio da Capes.

## 1 Introdução

Nos últimos anos tem ocorrido um interesse crescente sobre o comportamento dos preços de *commodities*. Em geral, são considerados os desequilíbrios entre a oferta e a demanda como responsáveis pela volatilidade dos preços das *commodities*. Do lado da demanda destaca-se o “efeito China” e do lado da oferta as perturbações advindas de fatores climáticos. Não obstante, desde o movimento de alta nos preços das *commodities* a partir de meados de 2002, surgiu a hipótese de que outros fatores podem estar influenciando esse comportamento (BLACK, 2013). Em linha com essa hipótese, o objetivo desse artigo é verificar se a taxa de câmbio e o preço do petróleo influenciam o comportamento dos preços das *commodities* brasileiras.

No que tange à demanda, de acordo com Izerrougene e Costa-Mata (2011), a China é um dos maiores importadores de *commodities*, assumindo o segundo lugar no *ranking*, sendo que os Estados Unidos destacam-se como o principal importador de *commodities*. Já em relação à oferta, segundo Prates (2007), choques advindos de mudanças climáticas a partir de 2002, principalmente devido ao *El Niño*, afetaram algumas *commodities* agrícolas, tais como o café, soja, açúcar e algodão. É inegável a influência da demanda e oferta na determinação dos preços.

Entretanto, convém ressaltar que em conformidade com Black (2013), este estudo não pretende negar os efeitos nos preços advindos do descompasso entre a oferta e demanda, pretende apenas trazer à tona outros fatores a fim de corroborar a discussão sobre o tema. Esses fatores referem-se aos choques de custos vinculados à valorização do preço do petróleo que, por sua vez, encarece os transportes, os fertilizantes, a energia e os custos de oportunidade. Ademais, por hipótese, os preços do petróleo e das *commodities* estão diretamente relacionados com a variação da taxa de câmbio.

Dados da FAO – *Food and Agriculture Organization* – explicitados por Caldarelli e Camara (2013) indicam que, nos últimos anos, tem ocorrido uma forte elevação dos preços das *commodities* em âmbito mundial, e que esta tendência deve continuar por conta da pressão existente na demanda por *commodities*. Entretanto, conforme o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abasteci-

mento (MAPA, 2011), grande parcela da receita dos exportadores brasileiros, advinda da elevação dos preços internacionais das *commodities*, foi consumida pela sobrevalorização da moeda brasileira nos últimos anos.

Diante desse contexto, o estudo parte da hipótese de que os preços do petróleo e a taxa de câmbio causam os preços das *commodities*, apresentando um grau de explicação razoável sobre os mesmos.

Além dessa introdução, o artigo está organizado em cinco seções. A segunda seção apresenta uma sucinta revisão de literatura. A terceira seção apresenta os procedimentos metodológicos e base de dados. A quarta seção revela os resultados e faz discussão do trabalho e, por fim, na quinta seção, as considerações finais.

## 2 Revisão de literatura

Na literatura, encontram-se trabalhos bem fundamentados que utilizaram, de modo geral, o modelo de vetores autorregressivos (VAR), e, em particular, o modelo vetorial de correção de erro (VEC) por ter constatado relações de longo prazo entre as variáveis de estudo. Destacam-se: Oliveira et al. (2015), Bini, Canever e Denardim (2015), Margarido, Turolla e Bueno (2014); Caldarelli e Camara (2013), Mortatti et al. (2011), Souza, Braga e Cunha (2010), Gadelha e Divino (2008), Nogueira, Aguiar e Lima (2005), Cashin, Céspedes e Sahay (2004) e Carvalho e Negri (2002).

Oliveira et al. (2015) testaram a existência de uma relação de longo prazo e o grau de influência de variáveis macroeconômicas, nomeadamente taxa de câmbio, taxa de juros e a renda mundial sobre as exportações do mel, no período entre 2000 e 2011. Estimando o VEC, demonstraram que todas as variáveis explicativas foram relevantes para explicar a dinâmica das exportações no longo prazo. Enquanto na análise de curto prazo, confirmaram a existência de alguma defasagem de tempo para que os choques ocorridos no curto prazo fossem corrigidos no longo prazo.

Bini et al. (2015) verificaram a correlação e causalidade entre os preços de *commodities* e energia para o período entre 2000 e 2012, a partir dos testes de cointegração e causalidade, e concluíram que há transmissão de preços das *commodities* energéticas para as *commodities* agrícolas.

Margarido, Turolla e Bueno (2014) analisaram a volatilidade e a transmissão de preços entre os mercados internacionais de petróleo e soja, no período de 1980 a 2010, e utilizaram abordagens econométricas, como o modelo vetorial de correção de erro, entre outras, cujos resultados indicaram, no curto prazo, ausência de relacionamento entre as variáveis. Já no longo prazo, as variações nos preços do petróleo foram transferidas menos que proporcionalmente para os preços da soja.

Partindo da estimação de um VEC, Caldarelli e Camara (2013) investigaram a relação entre a taxa de câmbio real e os preços da carne de frango no Brasil. Os resultados apontaram a existência de uma relação estável de longo prazo entre as variáveis, evidenciando a importância dos efeitos dos preços do frango congelado sobre a taxa de câmbio em período recente no Brasil.

Mortatti et al. (2011) estimaram um VEC através da decomposição de Bernanke, para analisar as variáveis que determinam o comércio entre Brasil e China, considerando uma classificação proposta para *commodities* agrícolas, minerais e produtos industriais. Os resultados indicaram um alto poder explanatório da variável renda sobre a dinâmica das exportações para as três categorias avaliadas, ressaltando que a utilização da capacidade instalada apresentou coeficientes consistentes, o que significa que esta variável conseguiu captar corretamente os efeitos da demanda interna sobre as exportações.

Souza, Braga e Cunha (2010) verificaram a relação entre os preços do milho nos estados do Paraná, do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, no sentido de identificar se a Lei do Preço Único prevaleceu nesses mercados. Após estimação por um VEC, concluíram que a Lei do Preço Único não foi perfeitamente verificada nos mercados regionais de milho examinados, quando foram introduzidas restrições ao coeficiente de relacionamento de longo prazo.

No trabalho de Gadelha e Divino (2008) foi verificada a existência de dominância fiscal ou monetária na economia brasileira, no período após o Plano Real. Os autores investigaram a relação de equilíbrio de longo prazo e a causalidade à Granger bivariada e multivariada entre as variáveis taxa nominal de juros, relação dívida/Produto Interno Bruto (PIB), relação superávit primário/PIB, taxa real de câmbio e prêmio de risco. Os resultados

obtidos sugeriram que a economia brasileira encontra-se sob regime de dominância monetária, segundo as definições propostas por Sargent e Wallace (1981).

Outro estudo relevante foi realizado por Nogueira, Aguiar e Lima (2005) que analisaram a integração espacial do mercado de café arábica nos dois principais estados produtores no Brasil. Constataram que os mercados de café arábica das regiões produtoras de Minas Gerais e São Paulo são integrados espacialmente e, portanto, um choque de oferta ou demanda em um desses mercados afeta os preços de café arábica nos demais mercados. Outra constatação é que a região do cerrado de Minas Gerais causa os preços das demais regiões. Concluíram que o mercado brasileiro de café é eficiente, pois as informações têm fluído rapidamente entre os agentes desse mercado, permitindo que os mecanismos de arbitragem e a Lei do Preço Único funcionem a contento.

Cashin, Céspedes e Sahay (2004) testaram cointegração e causalidade entre os preços de *commodities* e as taxas reais de câmbio de 58 países exportadores de *commodities*, a partir de modelos VAR/VEC. Os resultados demonstraram evidências de que variações nos preços de *commodities* e taxa de câmbio real apresentam relação de longo prazo para cerca de 20 países.

Carvalho e Negri (2002) estimaram equações para importações e exportações de produtos agropecuários realizados pelo Brasil. Os resultados demonstraram que as importações desses produtos são altamente dependentes da taxa de câmbio real e da taxa de utilização da capacidade doméstica instalada. Enquanto as exportações são influenciadas, principalmente, pelo nível de atividade mundial e também, em menor grau, pela taxa de câmbio real.

Assim, a estimação e análise por meio do modelo vetorial de correção de erro possibilitam compreender melhor as relações entre variáveis, tanto no curto quanto no longo prazo. Nesse sentido, os trabalhos citados atestaram tal relevância, de modo que no presente trabalho será adotada a metodologia utilizada por tais autores.

### 3 Procedimentos metodológicos

Para perceber a influência dos preços do petróleo e da taxa de câmbio sobre o preço das *commodities* brasileiras, foram percorridos seis passos. O primeiro

passo consistiu em determinar a ordem de integração<sup>1</sup> das variáveis através dos testes de raiz unitária do tipo Augmented Dickey Fuller (ADF), conforme apresentado em Dickey e Fuller (1981), e do tipo Phillips-Perron (PP). Conforme Bueno (2008), o teste de Phillips-Perron faz uma correção não paramétrica ao teste de Dickey e Fuller, garantindo sua consistência ainda que haja variáveis dependentes e correlação serial de erros. Para tanto, foi estimada a seguinte regressão com base em Castro e Cavalcanti (1998):

$$PC = \alpha_0 + \alpha_1 LPP + \alpha_2 LTX + \vartheta \quad (1)$$

Sendo,

LPC = logaritmo dos preços das *commodities*;

LPP = logaritmo dos preços do petróleo;

LTX = logaritmo da taxa de câmbio real efetiva.

$\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$  = parâmetros;

$\vartheta$  = o erro aleatório (série ruído branco);

Para definir o número de defasagens (*lags*) ótimo, foram considerados os testes de Akaike, Schwarz, Hannan-Quin, Ljung-Box e Multiplicador de Lagrange. O valor ótimo de defasagem foi submetido ao teste ADF e PP, realizando os cálculos com constante, constante e tendência, sem constante e sem tendência.

Os testes ADF e PP consideram como hipótese nula quando a série contém uma raiz unitária e respeita os seguintes critérios para decisão sobre a estacionariedade:

- i) Se  $|\tau|_{\text{calculado}} > |\tau|_{\text{crítico}}$  Rejeita-se a hipótese nula e a série é estacionária.
- ii) Se  $|\tau|_{\text{calculado}} < |\tau|_{\text{crítico}}$  Aceita-se a hipótese nula e a série contém uma raiz unitária, ou seja, é não estacionária.

Caso seja constatada a existência de raiz unitária nas séries, ou seja, as variáveis apresentem tendência estocástica, a equação deve ser reparametrizada e submetida novamente ao teste ADF em diferenças até que se torne estacionária. Procedendo assim, determina-se a ordem de integração na qual as variáveis devem ser usadas para os testes de hipóteses. Ademais, podem existir até

N-1 relações de longo prazo entre elas (em que N corresponde ao número de equações do sistema).

No segundo passo, após identificação da ordem de integração, o modelo VAR foi estimado com o número de defasagens adequado para o modelo dinâmico, mediante os critérios de informação.

De acordo com Enders (1995), o sistema de equações estruturais pode ser descrito na forma matricial:

$$B\chi_t = \Gamma_0 + \Gamma_1 \chi_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Sendo,

B = matriz de coeficientes contemporâneos;  $\Gamma_0$  = matriz de termos constantes e

$\Gamma_1$  = matriz de coeficientes das variáveis defasadas.

Multiplicando toda equação pela matriz inversa de B, tem-se que:

$$B^{-1} B\chi_t = B^{-1} \Gamma_0 + B^{-1} \Gamma_1 \chi_{t-1} + B^{-1} \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\chi_t = A_0 + A_1 \chi_{t-1} + e_t \quad (4)$$

Sendo,  $X_t$  = vetor das variáveis;  $A_0$  = vetor dos interceptos;  $A_1$  = matriz de coeficientes e  $e_t$  = vetor de erros.

Além da estacionariedade, é importante o modelo respeitar as seguintes hipóteses: a) os choques aleatórios são ruído branco com média zero e variância constante [ $\varepsilon = N(0, \sigma)$ ]; b) os choques são não autocorrelacionados [ $\text{Cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$ ].

No terceiro passo, realizou-se o teste de cointegração proposta por Johansen (1991) para determinar a existência (ou ausência) de relação de longo prazo entre as variáveis de estudo integradas de mesma ordem. Para testar o número dos vetores de cointegração, o autor propõe o uso de duas estatísticas: a do traço ( $\lambda_{\text{trace}}$ ) e a do máximo autovalor ( $\lambda_{\text{max}}$ ).

No teste do traço, a hipótese nula é que o número de vetores cointegrantes distintos seja ao menos igual a r, isto é, assume a existência de r\* vetores cointegrantes e a hipótese alternativa de  $r > r^*$  (isto é,  $H_0: r = r^*$  e  $H_1: r > r^*$ ). Esse teste é calculado como:

1 Número de diferença necessária para tornar a série estacionária.

$$\lambda_{\text{trace}} = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \lambda_i) \quad (5)$$

O teste do máximo autovalor busca identificar a significância do maior autovalor. É calculado de forma similar ao anterior, exceto que a hipótese nula desse teste é que existem  $r^*$  vetores cointegrantes e a sua hipótese alternativa é que existem  $r^* + 1$  vetores cointegrantes. Esse teste é calculado como:

$$\lambda_{\text{max}} = -T \ln(1 - \lambda_{r+1}) \quad (6)$$

Sendo,

$T$  = o número de observações utilizadas

$\lambda_i$  = o valor estimado da raiz característica (ou valor próprio) da matriz estimada.

No quarto passo, caso exista cointegração entre as variáveis, ou seja, relações de longo prazo, termo(s) de correção de erro(s) devem ser introduzidos ao modelo ajustado com as séries em diferenças, para evitar erros de especificação. Segundo Banerjee (1993, p. 139) citado por Margarido et al. (2007):

Os mecanismos de correção de erro pretendem fornecer um caminho para combinar as vantagens de se modelar tanto em nível quanto nas diferenças. Em um modelo de correção de erro tanto a dinâmica do processo de ajustamento de curto prazo (variações) quanto de longo prazo (níveis) são modelados simultaneamente.

Desse modo, o VEC possibilita a incorporação de informações, tanto de curto quanto de longo prazo, isto é, fornece informações estatísticas das relações de curto prazo entre quaisquer variáveis cointegradas. As estimativas fornecidas pelo VEC indicam quando o modelo escolhido está em equilíbrio ou se algum estado de desequilíbrio existe.

O quinto passo buscou auferir o sentido de causalidade entre as variáveis examinadas, para tanto, realizou-se o teste de causalidade à Granger, de acordo com Granger (1969). Nesse ponto, Margarido et al. (2007) ressalta que: a) o conceito de causalidade à Granger é diferente do sentido filosófico, isto é, quando se diz que a variável A causa a variável B no sentido à Granger, o qual é representado como  $B \rightarrow A$ , significa dizer que os valores passados da variável A ajudam a prever de forma mais precisa o comportamento futuro de B do que se fossem utilizados somente os valores passados

de B; e, b) o teste de causalidade à Granger deve ser realizado com as variáveis estacionárias, daí a importância da correta determinação de integração de todas as variáveis do sistema realizada nos dois primeiros passos.

Assim o teste de causalidade à Granger parte da hipótese de que se uma variável A é útil para fazer previsões sobre outra variável B, então A causa B no sentido à Granger. Logo,

$$y_t = \sum a_i y_{t-i} + \sum b_i z_{t-i} + \mu_{1t} \quad (7)$$

$$z_t = \sum c_i z_{t-i} + \sum d_i y_{t-i} + \mu_{2t} \quad (8)$$

$$H_0: b_i = 0 \text{ (} z_t \text{ não causa } y_t \text{)} \text{ e } H_0: d_i = 0 \text{ (} y_t \text{ não causa } z_t \text{)}$$

O sexto e último passo consistiu de um conjunto de ações, usando a decomposição da variância dos erros de previsão, a saber: a) foram apresentados os coeficientes estimados na matriz de relações contemporâneas entre as variáveis; b) estimou-se a variância do erro de previsão de cada variável; e, c) obteve-se as funções de respostas a impulso, em que se verificou o efeito (magnitude e sinal) dos choques nos preços do petróleo e na taxa de câmbio para explicar o comportamento dos preços das *commodities* brasileiras.

### 3.1 Base de dados

Os dados utilizados nesse estudo referem-se às séries mensais dos preços de *commodities* (exceto petróleo), preços do petróleo e taxa de câmbio real. Tais séries foram obtidas no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEADATA, 2014), com período de análise de janeiro/2002 a maio/2012, totalizando 125 observações temporais para cada variável.

Os preços, expressos em termos nominais foram transformados em valores reais, utilizando-se o Índice Geral de Preços/Disponibilidade interna (IGP – DI) calculado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) com data base: maio/2012.

A taxa de câmbio real efetiva, com data base a média de 2005, foi utilizada por ser uma medida da competitividade das exportações brasileiras calcu-

lada pela média ponderada do índice de paridade do poder de compra dos dezesseis (16) maiores parceiros comerciais do Brasil. Essa paridade do poder de compra é definida pelo quociente entre a taxa de câmbio nominal (em R\$/unidade de moeda estrangeira) e a relação entre o Índice de Preço por Atacado (IPA) do país em caso e o índice de Preços ao Consumidor (INPC) divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) do Brasil. As ponderações utilizadas correspondem às participações de cada parceiro no total das exportações brasileiras com data base o ano de 2001.

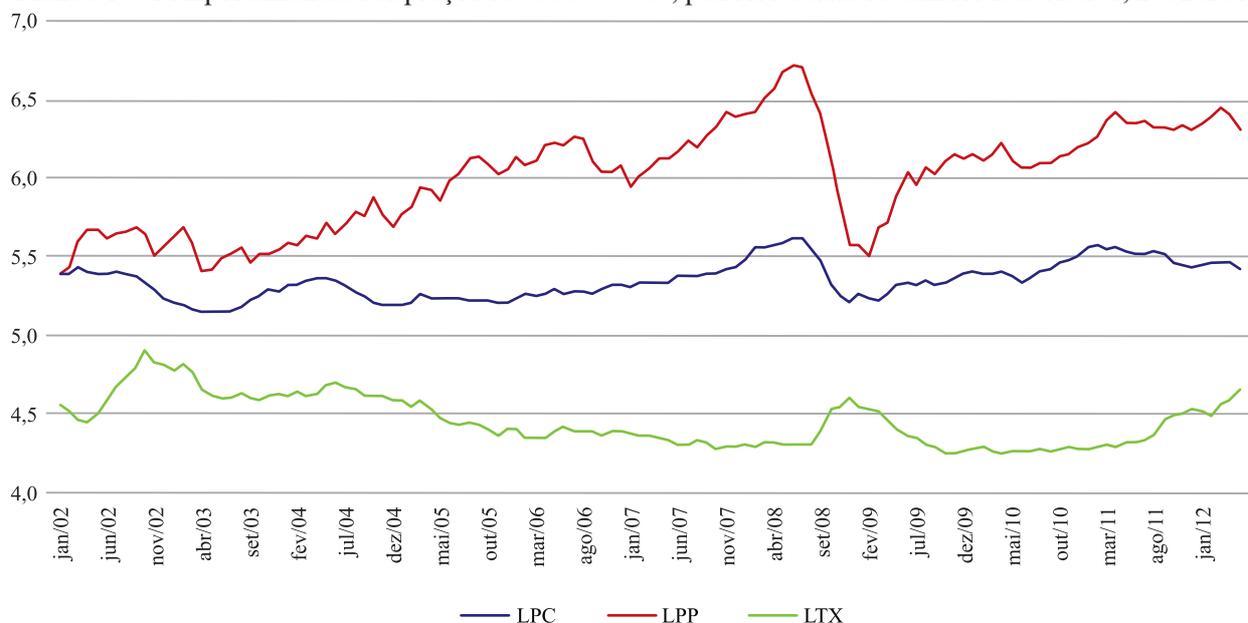
Todas as séries foram transformadas em base logarítmica, de forma que as relações entre as variáveis expressas nos valores dos coeficientes estimados podem ser interpretadas diretamente como elasticidades, pois conforme Barros (1990, p.13),

“o termo elasticidade se aplica estritamente quando as variáveis são medidas em escala logarítmica”. Para a realização dos procedimentos estatísticos foi utilizado o *software Eviews*, na versão 8.0.

## 4 Resultados e discussão

As séries logaritimizadas dos preços de *commodities* (LPC), preços de petróleo (LPP) e taxa de câmbio real efetiva (LTX) não apresentaram tendência uniforme ao longo do tempo (Gráfico 1), sugerindo que são não estacionárias e podem estar cointegradas, pois apresentam movimentos sincronizados durante o período em análise. Para checar essas evidências foram utilizados testes formais de raiz unitária e de cointegração.

Gráfico 1 – Comportamentos dos preços de *commodities*, petróleo e taxa de câmbio real efetiva, 2002-2012



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do Ipeadata (2014).

É procedimento padrão em análise de séries temporais verificar como o processo estocástico gerador das séries se comporta ao longo do tempo. Isso requer identificar a ordem de integração das séries em estudo. Para tanto, realizou-se o teste de raiz unitária que mostra, por sua vez, a estacionariedade das variáveis. A existência de não estacionariedade pode fazer com que os testes de hipóteses sejam irrealistas.

Os testes Dickey –Fuller Aumentado (ADF) e Phillips Perron (PP) foram estimados para os casos das séries com intercepto; com intercepto e com

tendência; e, sem intercepto e sem tendência, para todas as séries tanto em nível quanto em diferença.

Convém salientar, entretanto, que para eliminar a autocorrelação nos resíduos dos testes de raiz unitária nos demais procedimentos realizados, buscou-se identificar o número ótimo de defasagens que deve ser utilizado. Nesse sentido, foram testadas defasagens de 1 a 5.

A seleção da melhor opção se deu com base nos menores valores apresentados pelo critério de informação Akaike (AIC). Os resultados da seleção ótima do número de defasagens (*lags*) a partir do teste de raiz unitária ADF encontram-se

Tabela 1 – Critérios de seleção do número de defasagens ótima para o teste ADF

Variável	Defasagem(lag)	AIC	HC	BIC
LPC	0	-4,108963	-4,081245	-4,040730
	1	-4,383640	-4,346492	-4,292187*
	2	-4,405558**	4,358882*	-4,290640
LPP	0	-2,131090	-2,103372	-2,098554
	1	-2,235192	-2,198044	-2,143739
	2	-2,270040**	-2,223363*	-2,155121*
LTX	0	-3,645916	-3,639964	-3,577683
	1	-3,754329	-3,717181	-3,662876
	2	-3,763449**	-3,717722*	-3,744875*

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota: Incluíram-se os termos constante e tendência.

\* Indica o número de defasagem ótima a partir dos critérios de informação de Akaike (AIC), informação de Hannan-Quinn (HC) e Bayesiano de informação de Schwartz (BIC);

\*\*indica a defasagem ótima selecionada pelo critério AIC.

Os três critérios (AIC, BIC e HC) indicaram duas defasagens para todas as variáveis, exceto para o preço logaritimizado das *commodities*, que, pelo critério BIC, indicou apenas uma defasagem. Entretanto, a regra de decisão foi com base no critério AIC de modo que a seleção ótima (*lag*-máximo) de duas defasagens foi adotada para estimação do teste.

Assim, o número ótimo de defasagens foi submetido ao teste ADF. Como pode ser visto na Tabela 2, em nível, os valores observados no teste ADF foram, em módulo, menores do que os valores críticos tabelados a 5% de significância, por isso não rejeitou-se a hipótese nula da presença de raiz unitária. Entretanto, quando o teste foi realizado em primeira diferença, todas as variáveis rejeitaram a hipótese nula da presença de raiz unitária a 5% de significância, revelando estacionariedade.

Tabela 2 – Teste de Raiz Unitária ADF, em nível e em 1ª diferença, para as variáveis de estudo no período entre 2002 e 2012

Variáveis	TESTE ADF					
	T <sub>C</sub>	V. Crít. (5%)	T <sub>CT</sub>	V. Crít. (5%)	T	V. Crít. (5%)
LPC	-2,548728 (0,1067)	-2,885051	-3,363119 (0,0613)	-3,446765	-0,076588 (0,6553)	-1,943449
LPP	-2,307611 (0,1712)	-2,885051	-2,946826 (0,1518)	-3,446765	0,511188 (0,8247)	-1,943449
LTX	-1,616715 (0,4710)	-2,885051	-1,467383 (0,8355)	-3,446765	0,267268 (0,7620)	-1,943449
Δ (LPC)	-6,528453* (0,0000)	-2,885051	-6,505023* (0,0000)	-3,446765	-6,556691* (0,0000)	-1,943449
Δ (LPP)	-7,980079* (0,0000)	-2,885051	-7,962237* (0,0000)	-3,446765	-7,975920* (0,0000)	-1,943449
Δ (LTX)	-7,781833* (0,0000)	-2,885051	-7,809451* (0,0000)	-3,446765	-7,808771* (0,0000)	-1,943449

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota 1: Hipótese Nula – A série possui raiz unitária.

Nota 2: As estatísticas T<sub>C</sub>, T<sub>CT</sub>, e T são referentes aos testes com constante e tendência, e, sem constante e sem tendência. Encontram-se, nos parênteses, o p-valor correspondente.

Nota 3: (Δ) indica a primeira diferença das variáveis e (\*) a rejeição da hipótese nula ao nível 5% de significância.

Tabela 3 – Teste de Raiz Unitária PP, em nível e em 1ª diferença, para as variáveis de estudo no período entre 2002 e 2012

Variáveis	TESTE PP					
	TC	V. Crít. (5%)	T <sub>CT</sub>	V. Crít. (5%)	T	V. Crít. (5%)
LPC	-2,256944 (0,1877)	-2,884856	-2,970288 (0,1449)	-3,446464	0,001013 (0,6811)	-1,943427
LPP	-2,237442 (0,1943)	-2,884856	-2,825986 (0,1909)	-3,446464	0,642979 (0,8538)	-1,943427
LTX	-1,690759 (0,4334)	-2,884856	-1,414868 (0,8521)	-3,446464	0,102448 (0,7133)	-1,943427
Δ (LPC)	-6,634017* (0,0000)	-2,885051	-6,505023* (0,0000)	-3,446464	-6,556691* (0,0000)	-1,943427
Δ (LPP)	-7,980079* (0,0000)	-2,885051	-7,962237* (0,0000)	-3,446464	-7,975920* (0,0000)	-1,943427
Δ (LTX)	-7,781833* (0,0000)	-2,885051	-7,809451* (0,0000)	-3,446464	-7,808771* (0,0000)	-1,943427

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota 1: Hipótese Nula – A série possui raiz unitária.

Nota 2: As estatísticas Tc, Tct, e T são referentes aos testes com constante, com constante e tendência, e, sem constante e sem tendência. Encontram-se, nos parênteses, o p-valor correspondente.

Nota 3: (Δ) indica a primeira diferença das variáveis e (\*) a rejeição da hipótese nula ao nível 5% de significância.

Importa salientar, entretanto, que antes de realizar o teste de cointegração, procedeu-se à seleção da ordem de defasagem ótima que deve ser

incluída no modelo VAR, sendo considerado duas defasagens (Tabela 4), a partir dos critérios de informação.

Tabela 4 – Critérios de seleção do número de defasagens ótima para o modelo VAR

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	197,3298	NA	7,87e-06	-3,238830	-3,169143	-3,210530
1	648,6332	872,5199	4,95e-09	-10,61055	-10,33180	-10,49735
2	672,6271	45,18845*	3,86e-09*	-10,86045*	-10,37264*	-10,66235*
3	680,6918	14,78535	3,92e-09	-10,84486	-10,14799	-10,56186
4	686,8715	11,02032	4,11e-09	-10,79786	-9,891923	-10,42995
5	689,7923	5,062822	4,56e-09	-10,69654	-9,581542	-10,24373

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota: \*indica o número de defasagens ótima.

Conforme pode ser observado na Tabela 5, o modelo com duas defasagens é adequado, pois a hipótese de resíduos autocorrelacionados foi re-

jeitada pelos critérios dos Multiplicadores de Lagrange (Teste LM), corroborando com o resultado exposto na Tabela 4.

Tabela 5 – Teste de autocorrelação dos resíduos

Teste	Defasagens	Estatística	Significância
LM	2	13,59096	0,1376

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Por sua vez, os testes de cointegração de Johansen indicaram a existência de um vetor cointegrante em cada variável, visto que a hipótese nula (de que não há relação de cointegração) foi rejeitada ao nível de 5% de significância, tanto pela estatística do traço (Tabela 6), quanto pela estatística do máximo autovalor (Tabela 7).

Pela estatística do traço, a hipótese nula ( $r = 0$ ) foi rejeitada ao nível de 5% de significância, pois o valor da estatística calculado foi superior ao valor crítico. Por outro lado, a hipótese de vetores cointegrantes maiores que 1 também foi rejeitada ao nível de 5% de significância, indicando que há forte evidência da presença de pelo menos um vetor cointegrante.

Tabela 6 – Teste de Cointegração de Johansen: estatística do traço

$H_0$	$H1$	Autovalor	Estatística de teste	Valor crítico (5%)	Valor -p
$r = 0$	$r > 0$	0,214374	50,93284	42,91525	0,0065
$r \leq 1$	$r > 1$	0,099439	21,49731	25,87211	0,1593
$r \leq 2$	$R > 2$	0,068976	8,719347	12,51798	0,1984

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota: incluíram-se dados das séries com tendência linear determinística e equações de cointegração com constante e tendência.

Tabela 7 – Teste de Cointegração de Johansen: estatística do Máximo Autovalor

$H_0$	$H1$	Autovalor	Estatística de teste	Valor crítico (5%)	Valor -p
$r = 0$	$r = 1$	0,214374	29,43553	25,82321	0,0160
$r = 1$	$r = 2$	0,099439	12,77796	19,38704	0,3463
$r = 2$	$r = 3$	0,068976	8,719347	12,51798	0,1984

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota: incluíram-se dados das séries com tendência linear determinística e equações de cointegração com constante e tendência.

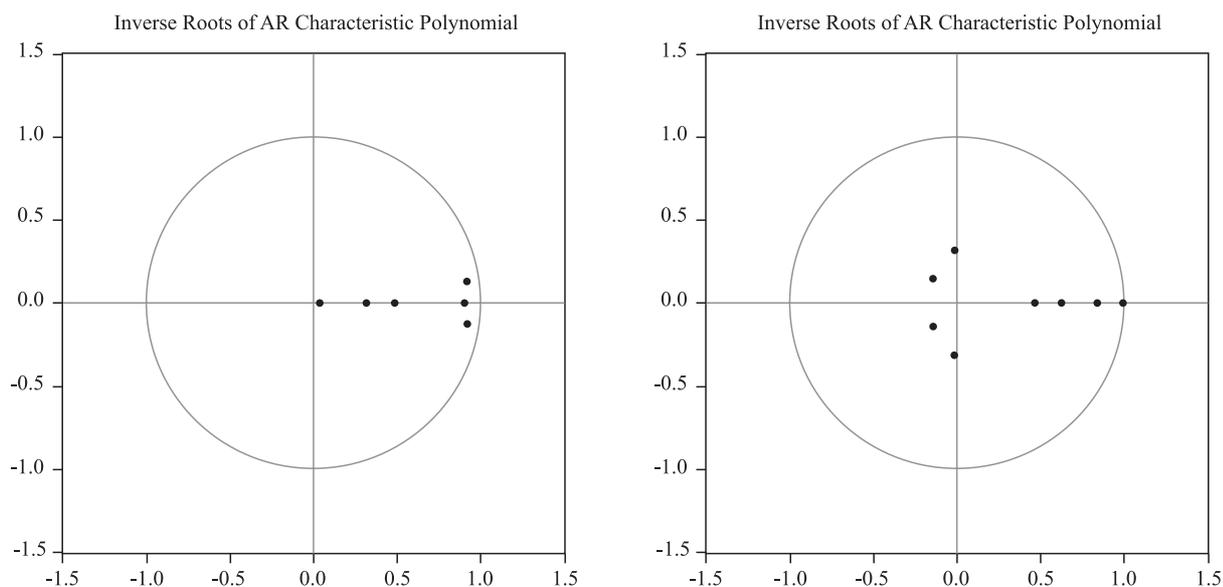
O teste do máximo autovalor corrobora com o resultado do teste do traço, pois a hipótese nula ( $r = 0$ ) também foi rejeitada ao nível de 5% de significância, visto que o valor calculado foi superior ao valor crítico. Dessa maneira, constatou-se a existência de um vetor de cointegração, implicando em relação de longo prazo entre as variáveis de estudo. Tal constatação se alinha com os resultados encontrados por Oliveira et al. (2015), Caldarelli e Camara (2013) e Cashim, Céspedes e Sahay (2004).

Ademais, sendo as séries não estacionárias, o sistema identificado<sup>2</sup>, com mesma ordem de inte-

gração e o teste de Johansen atestado à cointegração. Então, o modelo VAR deve incorporar o vetor cointegrante estimado, ou seja, o Modelo Vetorial de Correção de Erro (VEC).

Antes de realizar as estimações, foi preciso verificar a estabilidade do modelo VAR/VEC e uma das condições exigidas para assegurar esta estabilidade é que todas as raízes características do polinômio apresentem raízes que sejam, em módulo, menores que a unidade, ou seja, estejam dentro do círculo unitário.

Gráfico 2 – Teste de estabilidade dos modelos VAR e VEC.



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

2 O número de vetores cointegrantes é maior do que zero e menor do que o número de variáveis.

No Gráfico 2, pode-se observar que o VAR e o VEC satisfazem essa condição, de modo que assegura estabilidade em todas as especificações estimadas, afastando a possibilidade de trajetórias explosivas.

Além disso, com o objetivo de identificar o ordenamento das variáveis no modelo, procedeu-se a análise de causalidade multivariada sob a estimação do VEC, com a hipótese nula de que a variável explícita na linha causa, no referido sentido, a variável explícita na coluna, com 5% de significância (Tabela 8).

Tabela 8 – Teste de causalidade à Granger aplicado ao VEC

Variáveis	$\Delta LPC$	$\Delta LPP$	$\Delta LTX$
$\Delta LPC$	-	<b>0,0016</b>	<b>0,0222</b>
$\Delta LPP$	0,9612	-	0,0766
$\Delta LTX$	0,3844	<b>0,0309</b>	-

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota: Os valores menores que 5% indicam rejeição da hipótese nula de que não há causalidade à Granger.

Não obstante, o VEC foi estimado levando em conta essas duas situações: a) de acordo com a hipótese de estudo explícita na equação de regressão (1); b) de acordo com a sugestão do teste de causalidade à Granger, visando assim, captar a dinâmica de curto e de longo prazo das variáveis.

Na Tabela 9, é possível observar as estimativas dos coeficientes de curto e longo prazo do mode-

A base do conceito de causalidade à Granger é a de que uma variável causa a outra se os seus valores passados permitem melhorar as previsões da outra variável. Nesse sentido, os resultados do teste de causalidade, *coeteris paribus*, sugerem as seguintes relações causais: a) os preços das *commodities* causam, no sentido à Granger, os preços do Petróleo; b) os preços das *commodities* causam, no sentido à Granger, a taxa de câmbio real efetiva e, c) a taxa de câmbio real efetiva causa, no sentido à Granger, os preços do petróleo. Tais resultados apontam relações causais no sentido inverso à hipótese deste estudo.

lo VEC. Os resultados apresentados referem-se à equação de cointegração normalizada. De acordo com Enders (2004), dada a normalização no vetor de cointegração, as estimativas dos coeficientes devem ser analisadas com o sinal invertido, pois na equação de cointegração, todas as variáveis permanecem do mesmo lado da equação.

Tabela 9 – Estimativas dos modelos vetorial de correção de erro (VEC)

Vetor de integração conforme indicação da hipótese de estudo – Modelo (I)			
Variáveis	$\Delta LPC_{t-1}$	$\Delta LPP_{t-1}$	$\Delta LTX_{t-1}$
Coefficientes	1,000000	-0,582015	-0,441208
Desvio padrão		(0,06963)	(0,15266)
[t-Student]	-	[8,35914]	[-2,89017]
Vetor de integração conforme indicação do teste causalidade à Granger - Modelo (II)			
Variáveis	$\Delta LPP_{t-1}$	$\Delta LPC_{t-1}$	$\Delta LTX_{t-1}$
Coefficientes	1,000000	-1,718170	0,758071
Desvio padrão		(0,28289)	(0,25488)
[t-Student]	-	[-6,07364]	[ 2,97893]

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Primeiramente, o modelo (I) foi estimado, considerando a variável preço das *commodities* como endógena e os preços do petróleo e a taxa de câmbio real efetiva como exógenas em consonância com a hipótese deste estudo. Em seguida, o modelo (II) foi estimado, considerando o preço do petróleo como variável de saída do modelo (endógena), enquanto o preço das *commodities* e taxa de

câmbio real efetiva foram consideradas variáveis exógenas, como sugerido pelo teste de causalidade à Granger.

As estimativas de longo prazo para os preços de petróleo e taxa de câmbio real efetiva, de acordo com a hipótese de estudo, evidenciaram que, a cada 1% de variação nos preços do petróleo, os preços das *commodities* variam cerca de 0,58%,

ou seja, um aumento de 1% nos preços do petróleo provoca um aumento menos que proporcional nos preços das *commodities*. Convém lembrar que resultado similar foi encontrado por Margarido, Turolla e Bueno (2014) que constatou no longo prazo que as variações nos preços do petróleo foram transferidas menos que proporcionalmente para os preços da soja. Em termos econômicos, esse resultado faz sentido, na medida em que o aumento dos preços de petróleo provoca aumento de custos para as demais *commodities*; tal aumento inclui o encarecimento dos transportes, dos fertilizantes, da energia e custos de oportunidade que, por sua vez provocam o aumento nos preços das *commodities*.

Por outro lado, a cada 1% de variação cambial, os preços das *commodities* variam 0,44%. Este resultado sugere que em termos econômicos, em situação de depreciação do Real<sup>3</sup>, por exemplo, face à moeda estrangeira, *coeteris paribus*, há incentivo à redução das importações, na medida em que é necessário mais da moeda brasileira para adquirir os produtos que estão valorados em moeda estrangeira; ao mesmo tempo, é de esperar que as exportações sofram um impacto positivo, na medida em que os seus agentes econômicos têm de despende uma menor quantidade de moeda estrangeira para adquirir bens que estejam valorados em Real. Como as *commodities* representam uma parcela significativa das exportações do Brasil, é razoável supor que a depreciação do Real em 1% provoque aumento das exportações de *commodities* (maior demanda), acarretando em torno de 0,4% de elevação nos seus preços.

No que se refere às estimativas dos coeficientes de longo prazo para os preços de *commodities* e taxa de câmbio real efetiva de acordo com o teste de causalidade à Granger (Modelo II), verifica-se que a magnitude desses coeficientes (1,71%) e (-0,75%), respectivamente, são sensivelmente maiores do que os estimados para o modelo (I). Isto significa que o preço do petróleo é mais afetado pelo preço das *commodities* do que o inverso.

<sup>3</sup> Levando em consideração que a taxa de câmbio representa o preço em moeda nacional (Real) de uma moeda estrangeira (por exemplo, dólar), pode-se dizer que uma depreciação da moeda nacional face à uma moeda estrangeira, implica um aumento da taxa de câmbio em causa, uma vez que passa a ser necessária uma maior quantidade de moeda nacional para adquirir uma unidade da moeda estrangeira e vice-versa.

Com o objetivo de avaliar a variação que ocorre no preço das *commodities* (Modelo I) e nos preços do petróleo (Modelo II) quando as outras variáveis também variam, fez-se a análise da decomposição da variância do erro de previsão conforme apresentadas nas Tabelas 10 e 11.

Tabela 10 – Decomposição da variância - Preços das *commodities* (Modelo I)

Período	Erro-padrão	$\Delta$ LPC	$\Delta$ LPP	$\Delta$ LTX
1	0,030384	100,0000	0,000000	0,000000
2	0,036210	99,32173	0,045488	0,632785
3	0,040486	98,56189	0,045508	1,392605
4	0,045246	98,79935	0,059052	1,141601
5	0,049413	98,80613	0,077471	1,116403
6	0,052944	98,67037	0,109328	1,220299
7	0,056452	98,68540	0,111553	1,203044
8	0,059805	98,69470	0,116344	1,188953
9	0,062880	98,67803	0,123529	1,198440
10	0,065835	98,67151	0,128354	1,200132
11	0,068682	98,67081	0,131871	1,197323
12	0,071404	98,66612	0,135246	1,198636

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

A variância do erro de previsão do modelo (I) com a variável preço de *commodities* endógena foi, praticamente, totalmente explicada por ela própria (98%), sendo apenas cerca de 2% atribuídos a choques nas variáveis preços de petróleo e taxa de câmbio real efetiva (Tabela 10), corroborando assim, com a indicação do teste à Granger que se trata de uma variável exógena.

Por outro lado, a variância do erro de previsão do modelo (II) com o preço de petróleo endógeno foi fortemente explicada pelos preços das *commodities*. Este resultado corrobora com a constatação de Bini et al. (2015) de que há transmissão de preços das *commodities* energéticas para as *commodities* agrícolas.

Conforme pode se observar na Tabela 11, a decomposição demonstra que, no primeiro momento, a variância foi quase que totalmente explicada pelos seus próprios preços. No entanto, à medida que os meses passam a sua importância relativa decresce, e a importância dos preços de *commodities* para explicá-la se eleva. Após um ano (12 meses à frente), os preços de *commodities* representavam praticamente o mesmo poder explanatório que os próprios preços do petróleo na explicação da variância do erro de previsão, correspondendo

em torno de 38% da variância enquanto 42% eram explicados pelo próprio preço do petróleo e 20% pela taxa de câmbio real efetiva.

Tabela 11 – Decomposição da variância - Preços do Petróleo (Modelo II)

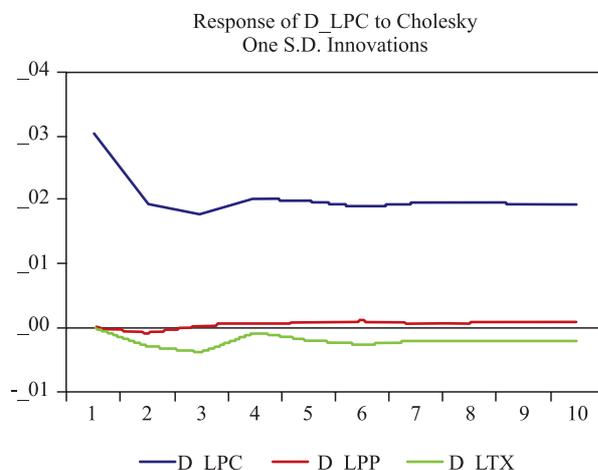
Período	Erro-padrão	$\Delta LPP$	$\Delta LPC$	$\Delta LTX$
1	0,071575	100,0000	0,000000	0,000000
2	0,081260	81,86677	5,295779	12,83745
3	0,097315	64,55487	14,87612	20,56901
4	0,106203	57,48173	23,82626	18,69201
5	0,115144	53,38432	27,77967	18,83601
6	0,121922	51,12692	29,21290	19,66018
7	0,129250	48,66355	31,50488	19,83157
8	0,136258	46,73260	33,34129	19,92611
9	0,142676	45,18046	34,66941	20,15013
10	0,148876	43,89812	35,81506	20,28682
11	0,154843	42,80136	36,82112	20,37752
12	0,160583	41,85886	37,65728	20,48386

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Outro aspecto importante é dado pela análise da função resposta ao impulso, a qual define o efeito do choque exógeno de uma perturbação inesperada sobre os valores presentes e passados das variáveis endógenas.

No Gráfico 3, observa-se que um choque inesperado nos preços do petróleo ou na taxa de câmbio real efetiva não exerce efeito significativo nos preços das *commodities*, conforme visto na decomposição da variância dos erros de previsão do modelo (I).

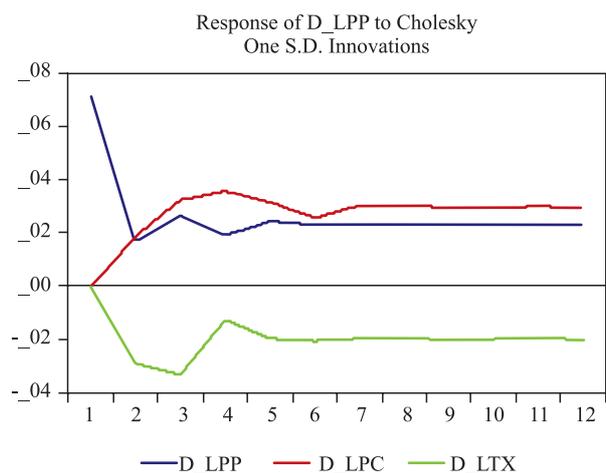
Gráfico 3 – Resposta da variável endógena aos choques nos preços do petróleo e taxa de câmbio real efetiva



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Por outro lado, observa-se uma mudança significativa (Gráfico 4) quando se tratam os preços do petróleo como variável endógena, apresentando efeito negativo no curto prazo (nos dois primeiros meses) e coerência com o vetor de integração indicado no modelo (II) e na decomposição da variância dos erros de previsão.

Gráfico 4 – Resposta da variável endógena aos choques nos preços de *commodities* e taxa de câmbio real efetiva



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Portanto, dada a maior inserção da economia brasileira no comércio internacional, especialmente após a mudança radical na política cambial no final dos anos 90, e o consequente aumento do mercado de *commodities* a partir de 2002 (BLACK, 2013), é de se esperar que variações cambiais e de preços internacionais das *commodities* sejam transmitidas para os preços do petróleo que é diretamente influenciado por estas variáveis por se tratar de uma *commodity* com cotação e interesse internacional, dando robustez aos resultados evidenciados pelo modelo (II).

## 5. Considerações finais

Este artigo teve por objetivo analisar os efeitos das variações da taxa de câmbio e dos preços de petróleo sobre os preços das *commodities* brasileiras. Para identificar os efeitos da relação entre essas variáveis, foram utilizados procedimentos econométricos de séries temporais, tais como: os testes de raiz unitária, teste de Cointegração de Johansen, Causalidade à Granger, o Modelo Vetorial com Correção de Erros (VEC), a decomposição

dos erros de previsão da variância e função de resposta ao impulso.

Os resultados dos testes de raiz unitária Dickey-Fuller Aumentado e Phillips-Perron demonstraram que todas as séries de preços das *commodities* e do petróleo, bem como a série das taxas de câmbio real efetiva, são integradas de ordem 1, ou seja I(1). O teste de cointegração de Johansen confirmou a existência de relação de longo prazo entre essas variáveis.

O teste de causalidade à Granger indicou as relações causais no sentido inverso à hipótese de estudo, por isso estimou-se o VEC considerando as duas situações: a) a hipótese de que os preços de petróleo e a taxa de câmbio real efetiva causam os preços das *commodities* e, b) a indicação do teste de Causalidade à Granger de que os preços das *commodities* e a taxa de câmbio real efetiva causam os preços do petróleo.

Os resultados das estimativas do modelo VEC foram significativos e apresentaram coerência econômica nas duas situações examinadas. A primeira situação de acordo com a hipótese de estudo, em termos econômicos respalda-se no fato de que o aumento dos preços de petróleo provoca aumento de custos para as demais *commodities*; tal aumento inclui o encarecimento dos transportes, dos fertilizantes, da energia e custos de oportunidade que, por sua vez causam o aumento nos preços das *commodities*. Por outro lado, a taxa de câmbio influencia diretamente, pois as *commodities* são cotadas internacionalmente.

No entanto, a segunda situação indicada pelo teste de causalidade à Granger, também apresenta coerência econômica, uma vez que, a influência significativa dos preços das *commodities* brasileiras nos preços do petróleo pode ser atribuída, entre outras razões, ao aumento da demanda por *commodities* gerado sobretudo pelo “Efeito China”, repercutindo diretamente no aumento da demanda por petróleo e, em consequência, nos seus preços. Os resultados advindos da sugestão do teste de causalidade à Granger foram mais robustos e alinhados com os resultados constatados na decomposição da variância dos erros de previsão e da função resposta ao impulso.

Conclui-se que o mercado brasileiro está totalmente suscetível aos efeitos das oscilações internacionais dos preços das *commodities*, do petróleo e das variações cambiais e, portanto, estudos que

abordem esse tema são relevantes porque, em última instância, demonstram a competitividade brasileira no mercado internacional.

## Referências

BANERJEE, A. et al. Cointegration, error-correction, and the econometric analysis of non-stationary data. **Advanced Texts in Econometrics**. Oxford University Press. New York, 1993.

BARROS, G. S. A. de C. Preços de *commodities* agrícolas e o câmbio flexível. **Esalq**. Piracicaba, 1990.

BINI, A. D.; CANEVER, M. D.; DENARDIM, A. A. Correlação e causalidade entre os preços de *commodities* e energia. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 25, n. 1, p. 143-160. Janeiro-abril, 2015.

BLACK, C. Eventos relacionados ao superciclo de preços das *commodities* no século XXI. **Índice Econômico**, Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 67-78, 2013.

BUENO, R. L. S. Econometria de séries temporais. **Cengage Learning**, 1.ed. São Paulo. 2008.

CALDARELLI, C. E.; CAMARA, M. R. G. Efeitos das variações cambiais sobre os preços da carne de frango no Brasil entre 2008 e 2012. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 51, n. 3, p.575-590, 2013.

CARVALHO, A.; NEGRI, J. A. D. **Estimação de equações de importação e exportação de produtos agropecuários para o Brasil – 1977 a 1998**. (Texto para discussão n. 698). Brasília, Ipea, 2002.

CASHIN, P.; CÉSPEDES, L. F.; SAHAY, R. Commodity currencies and the real exchange rate. **Journal of Development Economics**, v. 75, n. 1, p. 239-268. 2004

CASTRO, A. S.; CAVALCANTI, M. A. F. H. Estimação de equações de exportação e importação para o Brasil – 1955/95. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 28, n.1, p.1-68, 1998

DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. Likelihood ratio statistics for auto-regressive time series with unit root. **Econometrica**, v. 49, n. 4, 1981.

- ENDERS, W. **Applied Econometric Time Series**. 2. Ed. New York: John Wiley Sons, Inc. 1995.
- ENDERS, W. **Applied Econometric Time Series**. 2. Ed. New Jersey: John Wiley Sons, 2004.
- GADELHA, S. R. B.; DIVINO, J. A. Dominância fiscal ou dominância monetária no Brasil? Uma análise de causalidade. **Economia Aplicada**, v. 12, n. 4, p. 659-675, São Paulo, 2008.
- GRANGER, C. W. J. Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral moodels. **Econometrica**, v. 34, p. 541-551, 1969.
- IPEADATA. **Base de dados do Instituto de Pesquisa em Economia Aplicada**. IPEA. Macroeconômico. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br>. Acesso em: 8 abr. 2014.
- IZERROUGENE, B; COSTA-MATA, H. T. Dólar, petróleo e novas práticas de comércio internacional. **Economía, sociedad y territorio**, v. 11, n. 37, p. 707-728, 2011.
- JOHANSEN, S. Estimation and hypothesis test of cointegration vector in Gaussian vector autoregressive models. **Econometrica**, v. 59, p. 1551-1580, 1991.
- MARGARIDO, M. A.; BUENO, C. R. F.; MARTINS, V.A.; TOMAZ, I. F. Utilizando modelos de séries temporais para determinação de mercado geográfico relevante: o caso da farinha de trigo na cidade de São Paulo. **Teoria e Evidências Econômicas**, Passo Fundo, v. 14, n. 28, p. 98-127, 2007.
- MARGARIDO, M. A.; TUROLLA, F. A.; BUENO, C. R. F. Análise da volatilidade e transmissão de preços entre os mercados internacionais de petróleo e soja. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, Lavras, v. 6, n. 1, p. 123-138, 2014.
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Intercâmbio comercial do agronegócio: principais mercados de destino**. Brasília: MAPA/ACS, 2011.
- MORTATTI, C. M.; MIRANDA, S. H. G.; BACCHI, M. R. P. Determinantes do comércio Brasil-China de *commodities* e produtos industriais: uma aplicação VECM. **Economia Aplicada**, v. 15, n. 2, p. 311-335, 2011.
- NOGUEIRA, F. T. P.; AGUIAR, D. R. D.; LIMA, J. E. Integração espacial no mercado brasileiro de café arábica. **Nova Economia**, v. 15, n. 2, p. 91-112. Belo Horizonte, maio-agosto, 2005.
- OLIVEIRA, A. C. S.; CAMPOS, R. T.; CASTRO, I. S. B; TREMPIERI NETO, N. Análise dos efeitos das taxas de câmbio, de juros e da renda mundial sobre as exportações brasileiras de mel. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 46, n. 3, p. 61-78, 2015.
- PRATES, D. M. A alta recente dos preços das commodities. **Revista de Economia Política**, v. 27, n. 3, p. 323-344, 2007.
- SARGENT, T. J.; WALLACE, N. Some unpleasant monetarism arithmetic. **Quarterly Review**, Federal Bank of Minneapolis, v. 5, n. 3, p. 1-17, 1981.
- SOUZA, P. S.; BRAGA, M. J.; CUNHA, D. A. Independência dos preços do milho no sul brasileiro. **Revista de Economia**, v. 36, n. 2, p. 71-90, 2010.

## UM PROJETO AUTÔNOMO DE COLONIZAÇÃO PARA O NORDESTE DO BRASIL (1859-1879)

### An autonomous project of colonization to the Northeast of Brazil

**José Weyne de Freitas Sousa**

Doutor em História Econômica. Instituto de Humanidades e Letras. Prof. Adjunto da Universidade da  
Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – Unilab. joseweyne@unilab.edu.br

---

**Resumo:** Neste artigo se discutem as condições sociais, políticas e econômicas para a implantação de um projeto autônomo de colonização para a região Nordeste do Brasil. Para isso, considera-se o processo de povoamento da região e o projeto apresentado ao rei Pedro II pela Comissão Científica de Exploração que percorreu o Ceará entre 1859 e 1861. Essa comissão defendeu a viabilidade das condições geoclimáticas do Nordeste para a realização de agricultura e pecuária no Instituto Politécnico do Rio de Janeiro, durante a seca de 1877-79. Como contraponto, surgiu uma proposta ligada à construção de grandes açudes. Com isso, a política de combate às secas resultou da negação da possibilidade de um projeto autônomo de colonização para a região.

**Palavras-chave:** Política; Seca; Progresso; Ceará; Agricultura.

**Abstract:** This article discusses the social, political and economic conditions for the implementation of an autonomous colonization project for the Northeast region of Brazil. For this, the process of settlement of the region and the project presented to King Pedro II by the Scientific Commission of Exploration that traveled through Ceará between 1859 and 1861 are considered. This commission defended the viability of the geoclimatic conditions of the Northeast for the accomplishment of agriculture and In the Rio de Janeiro Polytechnic Institute, during the drought of 1877-79. As a counterpoint, a proposal related to the construction of large dams arose. As a result, the policy to combat droughts resulted from the denial of the possibility of an autonomous colonization project for the region.

**Keywords:** Politics; Dry; Progress; Ceará; Agriculture.

## 1 Introdução

De acordo com a historiografia clássica, a região Nordeste do Brasil se caracterizava no período colonial por duas grandes áreas geográficas bem distintas: a zona da mata (litoral) e o sertão (semiárido). Ambas as sub-regiões se diferenciavam pelo nível de pluviosidade, sendo as chuvas abundantes no litoral e escassas no sertão. Essa região foi colonizada pelos portugueses no início do século XVI, baseada na lavoura açucareira para exportação praticada em engenhos situados na faixa litorânea que empregavam mão de obra escrava. Ela era apoiada em uma economia de abastecimento de artigos agropecuários produzidos no semiárido nordestino por camponeses pobres. Essa divisão do trabalho e da produção estaria de acordo com a noção de “sentido da colonização”, que propugnava o funcionamento da economia brasileira em função de fornecer produtos agrícolas para a Europa (PRADO JR., 2000, p.7-21).

A condição periférica da economia do semiárido era agravada pelas secas, nas quais se seguia a falência do setor de abastecimento, a migração, a ampliação da violência no campo e na cidade, a mortalidade pela fome e a mendicância, principalmente nos centros urbanos. Com a crise da lavoura açucareira no século XVII, provocada pela expulsão dos holandeses de Pernambuco e a concorrência por eles impetrada a partir da produção nas Antilhas, entrou em decadência o setor açucareiro no litoral e, por conseguinte, a pecuária no semiárido. Sem o suporte colonizador do estado português e devido às condições naturais adversas, não teria havido um processo de colonização de forma adaptada às condições naturais. Isso explicaria a sua condição de economia subdesenvolvida que se acentuaria no século XX.

Na segunda metade do século XIX, a possibilidade de um projeto autônomo de colonização para o Nordeste, se tornou objeto de um debate acalorado entre a Comissão Científica de Exploração (1859-1861) e o grupo político do senador cearense Tomás Pompeu de Souza Brasil. Os dois grupos apresentaram um conjunto de ideias diferentes sobre o problema das secas, que carregaram adeptos no curso das décadas seguintes. Com a eclosão da seca de 1877-1879, considerada a maior que já atingiu a região, o problema voltou a ser discutido novamente nas sessões do Instituto Po-

litécnico do Rio de Janeiro. Esse debate girou em torno da seguinte questão: as condições climáticas do semiárido eram um obstáculo ao progresso da região? Era possível a agropecuária gerar excedente de produção? Nele se posicionaram, de maneira antagônica, os membros da Comissão e o grupo do senador Pompeu. No cerne dessa controvérsia estava a possibilidade de se pensar a existência de um projeto autônomo de colonização para o semiárido. Com isso, as noções de “convivência” e “combate às secas” na região, no decorrer dos séculos XIX e XX, resultaram de diferentes perspectivas políticas.

O presente artigo analisa o fato de que Celso Furtado (1989, p.15-23) em razão das condições climáticas e do papel de “economia periférica” desempenhado pelo semiárido, considerava inviável a possibilidade dessa sub-região ter se desenvolvido a partir de um projeto autônomo de colonização. Com isso, se indaga o seguinte: existiu no Nordeste um projeto autônomo de colonização? Se existiu por que não foi implantado? Caso houvesse sido, quais seriam as características da região? Para avaliar essa questão se adotou o procedimento metodológico de analisar a província do Ceará – localizada no semiárido – considerada a mais afetada pelas secas. Além disso, ela foi o local para o qual se dirigiu em 1859 a Comissão Científica de Exploração, incumbida de realizar um diagnóstico sobre as condições naturais da região.

Desse modo, procurou-se recuperar aspectos do processo histórico de colonização do Nordeste, assim como o debate político e técnico em torno das condições geoclimáticas da região. Isso se deu a partir da análise de documentos como relatórios de presidentes de província e estado, obras de época, correspondência do senador Pompeu, relatos de memorialistas e notas de viagens.

## 2 Colonização do Nordeste: seca, agroexportação e mercado interno

O que significa, no caso do Brasil, uma economia autônoma? Celso Furtado (2007, p. 138) considerava que no “Norte estavam os dois centros autônomos do Maranhão e do Pará. Este último vivia exclusivamente da economia extrativa florestal organizada pelos jesuítas com base na exploração da mão de obra indígena”. Ambas as províncias apresentavam sistemas produtivos capazes de exis-

tirem isolados da economia de exportação para a Europa formada pela faixa açucareira do Nordeste e pela região aurífera das Minas Gerais. Contudo, o “Maranhão, se bem constituísse um sistema autônomo, articulava-se com a região açucareira através da periferia pecuária. Dessa forma, apenas o Pará existia como núcleo totalmente isolado”. (FURTADO, 2007, p. 139). Isso era possível ao Pará devido à existência de mão de obra indígena abundante e condições climáticas favoráveis à agricultura, que lhe permitia funcionar a despeito do comércio exterior.

Nesses termos, na visão de Celso Furtado, quase toda a economia brasileira – à exceção do Pará – era dependente da Europa e, portanto, sem autonomia. Ela foi caracterizada por Caio Prado Jr., na época colonial, como tendo sido constituída por dois diferentes setores da produção. De acordo com Prado Jr., “o primeiro é dos grandes produtores de exportação, como o açúcar e o tabaco, [...] o outro é o das atividades acessórias cujo fim é manter em funcionamento aquela economia de exportação” (PRADO JR., 2008, p.41). De acordo com o autor, esse modelo teria enformado o processo português de colonização do Brasil, sendo que no Nordeste a divisão do trabalho presente na relação entre a atividade principal e a atividade acessória foi marcada pela bipartição entre o litoral e o semiárido. Com isso, coube ao semiárido situar as “atividades acessórias”, ou seja, a produção de alimentos para prover a zona de *plantation* açucareira do litoral.

Para Furtado (1989, p. 19), a ocupação e colonização do semiárido teria sido uma consequência da implantação da lavoura açucareira, sem a qual ela não teria ocorrido. Dessa forma, “tudo indica que a região semiárida teria permanecido inexplorada pelos europeus até avançado o século XIX, a exemplo do ocorrido no vasto cerrado do Planalto Central, não fora a emergência, já no século XVI, de uma rica economia de exportação, na área úmida do litoral nordestino, que atuou como pólo indutor”. Desse modo, o semiárido apresentava uma dupla dependência que obstaculizava a possibilidade de um projeto autônomo de colonização: dependia de um pólo indutor, como de resto quase toda a economia colonial, e era afetado por secas periódicas, que fragilizavam o setor de abastecimento. Com isso (FURTADO, 1989, p.19):

É natural que se indague: porque não se formou no Nordeste uma economia ecologicamente mais adaptada, a exemplo do ocorrido em outras regiões bem mais inóspitas? A verdade é que seria difícil explicar o povoamento da vasta região semiárida nordestina como um projeto autônomo; houvesse existido tal projeto, a região teria características socioeconômicas bem distintas das atuais. Consideremos a hipótese de um processo autônomo de ocupação. Como justificar o investimento em meios de produção e no traslado de população para uma região pouco apta à agricultura, incapaz de criar excedente de exportação? Uma pecuária que se limita a produzir peles e couros não deu lugar, em nenhuma parte, a um projeto autônomo de colonização.

A noção de colonização a partir de um polo indutor tem como pressuposto um “sentido externo”. Caio Prado, Fernando Novais e Celso Furtado compartilharam da noção de que o sentido da colonização do Brasil foi se constituir para fornecer produtos agrícolas para o mercado europeu. Para Prado (2000, p. 20): “se vamos à essência da nossa formação, veremos que na realidade nos constituímos para fornecer açúcar, tabaco e alguns outros gêneros; mais tarde ouro e diamantes; depois, algodão e, em seguida, café para o comércio europeu”. Furtado (2007, p. 25) considerava que a ocupação do território americano constituiu um “episódio da expansão comercial da Europa”. Embora, seja plausível a relação entre a formação do capitalismo europeu e a ocupação das Américas, a consequência disso para as colônias tem sido objeto de contestação.

Uma consequência direta, apontada pela historiografia tradicional, foi a impossibilidade de formação de mercado interno na economia colonial brasileira. No entanto, a nova historiografia sobre o período tem revelado um cenário diferente. Segundo Fragoso (1998), com base no Censo de 1819, a distribuição da população brasileira por condição civil, nas regiões Norte-Nordeste era formada por 32,8% de escravos e 67,2% de livres. Nas regiões Sul-Sudeste e Centro-Oeste os escravos eram 28,6% e os livres 72,4%. Isso indica que a população escrava correspondia a 1/3 da população total, denegando a divisão clássica da pirâmide social composta basicamente por senhores e escravos. Diante disso, sobrevém a pergunta: como eram abastecidos esses 2/3 de população? Em quais atividades estavam empregados? Revela-se um mercado interno formado, como denomina Fragoso (1998, p.

119-151), por “um mosaico de formas não capitalistas de produção”, constituído por produtores de farinha, criadores de porcos, gado, mulas, lavradores de arroz, feijão, milho e mandioca”.

E mais do que isso, em razão de seu mercado interno, a economia colonial apresentar-se-ia de maneira estável frente às crises externas. Com o definhamento da extração de ouro nas Minas Gerais, no final do século XVIII, Fragoso observa que a economia não retrocedeu como predissera Furtado, mas ao revés, evoluiu porque a população cresceu 65%. Isso teria ocorrido porque o complexo agropecuário voltado para o mercado interno aliviou os efeitos da crise e impulsionou o crescimento da população. Capistrano de Abreu (1998, p. 154) contou que “desenganada de ouro, a população procurou outros meios de subsistência: a criação de gado, a agricultura de cereais, a plantação de cana, de fumo, de algodão; com o tempo avultou a produção ao ponto de criar-se uma indústria especial de transportes, confiada aos históricos e honrados tropeiros”.

Barickman (2003, p.30) constatou que na Bahia o “uso generalizado de trabalho escravo não impediu que surgisse no recôncavo um mercado urbano e rural bem desenvolvido para víveres básicos. Pelo contrário, a expansão da economia de exportação promoveu, e até exigiu, o crescimento de um mercado interno”. A constatação da existência de mercado interno na colônia esmaece a noção de “sentido da colonização” e, por conseguinte, a perspectiva da falta de autonomia e estabilidade.

Diante disso, sobrevém a indagação acerca da possibilidade desse cenário também ser válido para o semiárido nordestino? Para responder a essa questão, o primeiro problema a se levantar é: seria possível o desenvolvimento de uma economia autônoma no semiárido, ou seja, desacoplada do setor açucareiro, adaptada às suas condições climáticas e capaz de gerar excedente? Para os portugueses, a colonização dos sertões do Nordeste se deveu a uma questão geopolítica – evitar a presença de povos estrangeiros no território, que associados com alguns grupos indígenas pretendiam se fixarem no litoral e interior das capitânicas. A estratégia lusa de ocupação do Ceará se dava com a ajuda da Igreja Católica, pois ao “passo que os Missionários iam estendendo suas missões para o interior da capitania, os colonos iam também se apoderando das terras próprias para a criação de

gado, e solicitavam aos monarcas portugueses doações ou datas de sesmarias. De acordo com Pedro Theberge (2001, p. 86), no Ceará essa penetração para o centro sempre se fazia seguindo o curso dos rios”. Sobre a ocupação dos sertões do Nordeste pelas fazendas de gado Antonil observou que “as fazendas e os currais de gado se situam onde há largueza de campo e água sempre manente de rios e lagoas” (ANTONIL, 1711, p. 197). Isso quer dizer que a pecuária se estabeleceu em consonância com as condições ecológicas do semiárido, se aproveitando das bacias hidrográficas disponíveis.

Por outro lado, a pecuária não foi a única atividade importante para a economia cearense a ser realizada e adaptada às condições geoclimáticas. Sobre o Cariri, microrregião situada no extremo sul do Ceará e formada por oito municípios, observou Pinheiro que “se folhearmos os registros de concessões de sesmarias, alí, veremos que, desde a primeira, eram elas requeridas para a criação de gados. Depois veio a agricultura que, no decurso dos anos, sobrepujou aquela” (PINHEIRO, 2009, p. 26). Essa região, apesar de estar situada na zona climática denominada de sertão, apresenta condições naturais – solo e água – favoráveis à agricultura e à pecuária semelhantes às da Zona da Mata. Igualmente, em Tauá, em um típico município do semiárido, o seu ilustre morador Joaquim Pimenta, que viveu no final do século XIX conta suas memórias sobre como era a vida no campo (PIMENTA, 2009, p. 28):

Meu pai tinha dois roçados, onde trabalhávamos no plantio do milho, do feijão, da melancia, do jerimum, transportados, depois da colheita, para a casa, em caçuás ou em malas de couro, por jumentos roceiros, sobre os quais nos dava ele ordem terminante, de os não maltratar com chicotadas. A pescaria e a caça sempre me atraíram. Pescava-se de anzol, de tarrafa, de landuá...

Assim, ao invés de um “polo indutor” e um “receptor” existiam dois polos produtivos – a lavoura açucareira e a pecuária – que se auxiliavam mutuamente. No Nordeste, a ocupação holandesa da capitania de Pernambuco e o posterior crescimento e expansão do plantio de cana-de-açúcar para exportação teve como esteio o estabelecimento da pecuária. Segundo Theberge (2001, p. 87), “já na época da ocupação holandesa os sertões do Ceará criavam grande cópia de gado”. Exemplo disso foi que durante a Insurreição Pernambucana (1645-

1649), em que a produção açucareira entrou em crise, solapada pela guerra entre portugueses e holandeses, o setor da pecuária se manteve estável. Assim, em 1864, André Vidal de Negreiros foi ao Ceará e por meio de furto, invasões às fazendas, torturas e destruições juntou 700 cabeças de gado que serviram de “grande alívio aos combatentes”.

Essa estabilidade e autonomia da pecuária se devia ao fato de que ela era adaptada às condições ecológicas, por terem sido as fazendas situadas próximas às ribeiras dos rios, em cujas margens se cultivavam roçados de feijão, arroz, milho e abóbora. Com isso, as secas tinham seus efeitos minorados, tornando-se mais agudos apenas no decorrer dos séculos seguintes, na medida em que se avolumaram as vilas e os povoados fora da zona de proteção dos rios. Por isso, até o século XVIII, as secas não impediram que a região se tornasse o principal centro de abastecimento da Colônia, como destacou Prado (2008, p. 68), que, segundo ele, em “meados do séc. XVIII o sertão do Nordeste alcança o apogeu do seu desenvolvimento. O gado nele produzido abastece, sem concorrência, todos os outros centros populosos do litoral, desde o Maranhão até a Bahia”. Em grande parte, o sucesso da pecuária se deveu à invenção cearense da carne de sol, também conhecida como carne seca ou carne do Ceará. De acordo com Girão (2000, p. 155), para resolver o problema de ter que percorrer grandes distâncias para comercializar o gado, os pecuaristas se viram forçados a “preferir a venda da sua matéria-prima já industrialmente preparada, reduzida a carne a mantas conservadas pelo sal e capazes de resistir, sem deterioração, a longas viagens”.

Como resultado dessa ação inovadora, surgiram oficinas de charqueadas instaladas em diversas cidades cearenses. “E tamanho foi o êxito dessas fábricas, também denominadas de charqueadas e oficinas, que pelo resto do século constituiu o principal e quase exclusivo comércio da capitania a exportação da chamada carne do Ceará” (GIRÃO, 2000, p. 156). Com isso, surgiu uma pecuária ecologicamente mais adaptada que se disseminou pelas demais províncias nordestinas. Desse modo, não sendo a falta de concorrência, a inadaptabilidade ecológica do processo de colonização, nem a falta de estabilidade da economia nordestina suficientes para explicarem o suposto declínio da sua economia no século XIX, deve-se passar para

a análise do argumento mais evidenciado pelos historiadores e economistas – a ocorrência periódica de secas.

Prado (2008, p. 68), supondo o declínio da pecuária com a expulsão dos holandeses e o definhamento da lavoura açucareira, procura também explicá-lo a partir da ocorrência de “secas prolongadas, que sempre foram aí periódicas, se multiplicam e estendem ainda mais, dizimando os rebanhos que se tornaram de todo incapazes de satisfazerem as necessidades de seus mercados consumidores”. Mas, o que significava dizer que no Ceará e no Nordeste as grandes secas eram periódicas? O pressuposto disso era que elas se repetiam no tempo e, portanto, não adiantava insistir com a prática da lavoura e da pecuária porque a seca viria e arrasaria tudo, fazendo retroceder todo o esforço produtivo. No entanto, considerando-se a cronologia das secas apresentada por Teófilo (1922, p. 11-12), o século XVIII apresentou seis grandes secas, que perfizeram 21 anos de escassez pluviométrica acentuada contra 79 de regularidade climática. Não obstante, como ele próprio constatou “em quantidade de chuvas, o Ceará só é inferior às ilhas de Cuba e S. Domingos. Na capital, a média anual pluviométrica é de 1.500 [milímetros]. Em Havana (Cuba) 2.320; em S. Domingos 2.730”.

Além disso, o astrônomo Giacomo Raja Gabaglia, membro da Comissão Científica de Exploração que visitou o Ceará em 1859, contestou a noção de “grande seca” e a sua periodicidade. Para isso, ele utilizou o conjunto das 11 secas indicadas pelo próprio senador Pompeu, entre os séculos XVIII e XIX, como grandes secas ou secas notáveis. Gabaglia, após avaliar cada uma delas, demonstrou que as calamidades ocorridas foram provocadas mais por fatores políticos e econômicos do que pela falta de chuvas. Por exemplo, o ano de 1825 foi “enlutado com movimentos políticos que ocasionaram o abandono de todas as lavouras, trazendo os tristes efeitos da fome” (GABAGLIA, 1877, p. 43). Com relação à seca de 1837, ele citou um pronunciamento do senador Alencar aos candidatos eleitos para a Assembleia Provincial do Ceará, no qual dizia que, apesar da ameaça da seca e do gado perdido, o impacto sobre a arrecadação não foi considerável. No mesmo caso dessa seca, se achava a de 1841. No dia 10 de setembro o presidente José Joaquim Coelho, dando conta dos negócios da província do Ceará relatou que houve distúrbios nos termos de São

Bernardo, Aracati, Sobral e Cascavel, bem como no Icó e Buriti e apresenta o estado desanimador das finanças da província, mas “só de passagem menciona o estado de seca, isto quando trata da arrecadação de imposto do dízimo” (GABAGLIA, 1877, p. 44). Assim, também se pode observar que a seca de 1858 foi parcial pelo silêncio dos documentos sobre o assunto. Diante disso, ele excluiu algumas dessas secas do rol das grandes secas.

Para Gabaglia das secas referidas por Pompeu, apenas sete delas poderiam ser denominadas de grandes secas, sendo as outras quatro classificadas apenas como pequenas secas, “mas recorre-se a todas as 11 datas para formar a série que deve apresentar a lei periódica” (GABAGLIA, 1877, p. 45). Ao se recusar a aceitar que as secas de 1825, 1837, 1841 e 1858 pudessem ser chamadas de “grandes secas” Gabaglia refez o quadro das estiagens, a partir do qual passou a considerar apenas sete secas, sendo elas as de 1724, 1778, 1792, 1809, 1817, 1827 e 1845 (GABAGLIA, 1877, p. 46). Com essa reclassificação, se percebe que não havia regularidade nos episódios das grandes secas, portanto elas não eram nem cíclicas, nem movidas por nenhuma lei periódica. Para Gabaglia, a teoria do senador Pompeu não passava de algo que ele denominou de “a lei forçada”. Sua conclusão era que se considerados os anos de 1724 a 1861, como anos atingidos por secas, obtinha-se um intervalo de 136 anos, dos quais “126 anos chuvosos contra 11 que não o foram!” (GABAGLIA, 1877, p. 46). Portanto, para Gabaglia as secas não eram o motivo do atraso material da província.

Outro aspecto que Gabaglia ressaltou para criticar a noção de “grande seca” foi a abrangência ou a generalização das secas. Certas áreas da província ficavam imunes às estiagens como as serras da Ibiapaba, Meruoca, Uruburetama e muitas outras. Para contrapor-se ao senador, ele usou suas próprias afirmações como a que fez sobre a Serra Grande (Ibiapaba), onde nunca se ouviu falar de seca “mesmo nos famosos anos de 1778, 1792, 1809 e 1825? Lá nunca faltara chuva. Hoje está quase tão sujeita à seca como no sertão; e partes há em que falta até água para a bebida”, e questionou: “então o efeito foi de 1825 para cá?” quando o Ceará viveu sob a tormenta da Confederação do Equador (GABAGLIA, 1877, p. 46).

Devido à instabilidade política do Brasil, ocasionada pelas revoltas regenciais, grassava a vio-

lência pública e privada nas províncias. Como resultado disso, havia um estado de insegurança pública que perpassava as relações sociais no Nordeste e obstaculizava o completo desenvolvimento das forças produtivas, limitando o crescimento da economia. O uso da faca na cintura era um costume do sertanejo que a utilizava, de igual maneira, nas lides do dia a dia e na sua defesa contra agressores. Távora (1973, p. 4) anotou no seu *O Cabeleira*, referindo-se a Pernambuco no século XVIII, que os roubos e os assassinatos “reproduziam-se com incrível frequência nos caminhos e até nas beiradas dos sítios”. Gardner (1975, p. 84), naturalista escocês, que visitou o Ceará em 1838, observou que a “população cearense era dominada pela discórdia geral, por ser notavelmente vingativa, cujos conflitos eram resolvidos com o uso da faca de ponta, que quase todos traziam na cintura”.

Apesar disso, o presidente José Martiniano de Alencar (1834-1837) – pai do autor de *Iracema* – implantou medidas que poderiam desenvolver a economia do Ceará. Entre elas, constavam: oferecer alguns prêmios em dinheiro àqueles proprietários que construíssem açudes em suas propriedades: a criação de um banco provincial e a importação de máquinas e modelos da Europa para apoiar a agricultura e a pecuária. O governo adquiriu máquinas de fiação manual, fabricação de manteiga, descascar café, lavar ouro, debulhar milho, moer, espremer e peneirar mandioca, um tear mecânico e uma máquina com capacidade para fabricar 12 milheiros de tijolos por dia. No grupo dos cultivadores havia uma bomba de movimento contínuo, 1 arado, 1 cultivador, grades para campos e uma charrua da marca *Mr. Rodes*. Também foram trazidos modelos de máquinas a serem replicados como engenhos de serrar, máquinas de 1 carro, máquinas de descaroçar algodão e uma máquina para a construção de pontes de madeira.

De acordo com Nobre (1989, p. 88-89), depois de adquirir esses equipamentos no mercado europeu o “governo diligenciará os esclarecimentos necessários para se fazer uso dos sobreditos modelos e máquinas e os mandará fazer públicos pela imprensa”. A publicação e divulgação dos modelos levou ao surgimento de diversas oficinas que passaram a replicá-los. Não obstante, “estes modelos, e máquinas serão expostos ao público em um armazém, para esse fim destinado, a fim de que por eles se façam as máquinas, que a qual-

quer indivíduo convier”. Não obstante, a lei previu ainda que as “Câmaras Municipais das Cabeças de Comarca serão assinantes do *Periódico Auxiliar da Indústria Nacional*, ou coleção das Memórias, e Notícias interessantes do Rio de Janeiro, para ser franqueado as pessoas, que o quiserem ler”.

Por meio da adoção dessas medidas a administração do presidente Alencar estimulou a modernização da produção na área rural e o estabelecimento de oficinas de metalurgia pelo interior e capital. Com isso, teve início o processo de industrialização do Ceará que se desenrolava, a exemplo de como ocorria na Europa, pela associação entre maquinofatura e agricultura (BRAGANÇA, 1966).

Entretanto, os bons resultados que poderiam ser alcançados por essas medidas eram obstaculizados pelo fato de que nas províncias do Nordeste, a falta de segurança pública no campo e nas cidades perturbava a realização do comércio e da agricultura. Os crimes contra a segurança individual e a propriedade se avolumavam, fragilizando as condições para o progresso material da região. Por isso, em 1837, o presidente Alencar identificava a violência como um gargalo social ao progresso econômico do Ceará (RELATÓRIO, 1836, p. 5):

De certo, a primeira e mais urgente necessidade, que temos é a de se fazer efetiva a segurança ao menos pessoal, em nossa Província, o Cidadão Cearense não goza daquela convicção de segurança indispensável a qualquer homem para se entregar com eficácia ao desempenho daquilo, a que tenha de se aplicar: o agricultor ao pé de sua lavoura, o criador atrás do seu gado, o viajante nas estradas, o negociante no seu escritório, o empregado público mesmo no seu gabinete, todos receiam a cada instante o punhal, ou o fuzil do assassino.

O ministro da Justiça Eusébio de Queirós se referindo aos violentos conflitos decorrentes da Revolta Praieira (Pernambuco) concluiu que além da “perturbação da administração pública, do dispêndio imoderado dos dinheiros públicos e do fratricídio das batalhas ocorria o terror dos capitais, que se não afoitam em um país, em que não domina a ordem” (ARQUIVO CE, 1850, p. 5). O capital externo era importante para estimular o progresso econômico e financiar a consolidação do esta-

do nacional. Com o descontrole da violência pelo poder público, o principal setor da economia cearense – a pecuária – era cada vez mais fragilizado. Assim, em 1844 o presidente José Bitencourt relatava o abandono das charqueadas, pela facilidade do transporte do gado a pé até feiras em Pernambuco. Isso teria duas consequências: tornava o Ceará dependente e diminuía o comércio com o estrangeiro. (ARQUIVO CE, 1844, p. 15).

É questionável essa facilidade quando se considera a distância que os rebanhos, localizados na sua maioria no sertão central, teriam que percorrer até as feiras em Recife. A proximidade das feiras deveria ser um elemento a estimular o setor e não o inverso. A causa principal do declínio das charqueadas foi a dificuldade em manter aquelas instalações a salvo de bandos armados, assim como as próprias mantas de carne estendidas ao sol. O mesmo ocorria com os roçados e as safras de grãos. Por isso, na visita que fez ao Ceará em 1859, Gabaglia (2006, p. 113) atribuiu à violência que grassava nos sertões até essa época, o motivo da queda da economia, pois de acordo com ele “quem poderia desejar desenvolver a agricultura e a pecuária? Quem teria coragem de reclamar as searas roubadas, os gados usurpados e dizimados?”.

Desse modo, as dificuldades encontradas pela economia agrícola do Ceará entre 1775 e 1845 não decorreram da eclosão das secas, da concorrência sulista ou da crise do setor do açúcar. Nesse período, o principal problema social que afetava a região Nordeste era a violência, facilitada pela distância entre a Colônia e a Metrópole e – depois de transferida a Corte para o Brasil (1808) – de sublevações contra o Império, por meio de revoltas locais. De acordo com Gabaglia (2006, p. 112) de 1835 a 1861 havia o seguinte consenso na província: “Não há segurança individual. Os assassinos são em grande número. Os ladrões de gado são numerosos, mas a justiça nada pode fazer e não se tem confiança nos recursos da lei”.

Apesar disso, o crescimento médio da população cearense foi constante. Em 1775 ela era de 82 mil habitantes e em 1860 perfazia quase 500 mil. (BRASIL, 1997, p. 325) Isso indica que o processo de colonização, a despeito de todos os reveses, não foi interrompido ou “involuiu” com a crise da exportação de açúcar no início do XVIII. Caso contrário, isso teria provocado uma queda na taxa de crescimento demográfico, como acentuara Fur-

tado se referindo à economia mineira. Mas, nesse caso, de acordo com Fragoso (1998, p. 125), essa “involução” também não ocorreu porque seu impacto foi absorvido pelo seu mercado interno. Por outro lado, a questão da falta de segurança pública começou a ser resolvida, em meados do século XIX, com a ascensão do gabinete conservador ao governo do Império do Brasil.

### 3 Regresso conservador: centralização administrativa e combate à violência

Em 1840, com a formação de um gabinete conservador, cujos membros mais proeminentes eram Eusébio de Queirós, Paulino José Soares e Rodrigues Torres – a chamada trindade saquarema – teve início um processo de estabilização da sociedade por meio de uma política de combate à violência. Segundo Raymundo Faoro (1958, p. 329), o “retorno à centralização, o anulamento do *self-government* será a obra do tempo, conduzida por um partido, o partido conservador (...)”. De fato, dentre as medidas tomadas pelo gabinete conservador a principal delas foi cessar a autonomia político-administrativa das províncias e implantar no Brasil uma política de segurança pública que pacificasse as regiões, sobretudo a região Nordeste.

Com essa missão foi enviado ao Ceará, Francisco Inácio Silveira da Motta (1849-1851), para o qual, a situação da província em relação aos crimes de homicídios, roubos e furtos o assustavam porque sendo ali “nascido e criado, não tinha lembrança de que em época alguma, mesmo depois da seca de 1825, tivesse a mesma província da infelicidade de achar-se no estado em que a via”. Por isso, ele concluiu que o combate à violência era “reconhecida como a maior necessidade social”, levando-o, por isso, a defender a punição efetiva dos crimes cometidos. Motta, em consequência disso deu grande importância à edificação e ao reparo das cadeias porque a falta delas, segundo ele, “alimentava a impunidade, que tantas raízes haviam lançado sobre a província do Ceará”. (ARQUIVO CE, 1851, p. 4)

A preocupação com os episódios de violência no sertão não desapareceu com a saída de Silveira da Mota em 1851. Em 1853, o presidente Marcos da Silva Rego compreendia que a maior parte dos esforços da administração devia recair sobre o

combate à violência, porque a ameaça à segurança pública era o “grande inconveniente, com que, há muito, luta a província” (ARQUIVO CE, 1851, p. 4). Isso era visto não apenas como uma deficiência do processo civilizatório da população, mas, sobretudo, uma ameaça à longevidade da monarquia. O rei Pedro II desejava continuidade no enfrentamento à criminalidade e, por isso, para Rego o principal intento de sua administração foi dar “incremento à tarefa encetada” pelo seu antecessor. Giacomio Raja Gabaglia, astrônomo e membro da Comissão Científica de Exploração que aportou no Ceará em 1859, observou que em 1852 surgiram os primeiros indícios de melhoramentos na administração do presidente Almeida Rego, que prestou o importante serviço de naquele ano capturar 193 criminosos (GABAGLIA, 2006, p. 109).

O presidente da província em 1853, Joaquim Vilela de Castro Tavares, apresentou os números da segurança pública de maneira entusiasmada ao constatar que 193 bandidos foram capturados no curto prazo de 13 meses e que do final de 1852 a 1853 foram presos 53. Segundo ele, era necessário considerar que este número era excessivo, “atentas às circunstâncias anteriores da província, cuja recuperação no que tangia a violência, destacou ele data de poucos anos” (ARQUIVO CE, 1853, p. 3-4). Por isso, a situação da província no que tange a segurança pública estava ficando lisonjeira. No governo seguinte, o presidente Pires da Motta, em 1854, avaliou que os crimes contra a segurança individual superavam os crimes contra a propriedade e um ano depois ele afirmou que “Não se violenta a verdade declarando que o Ceará, proporcionalmente a sua população, é das províncias onde menos crimes se cometem” (ARQUIVO CE, 1851, p. 4). Gabaglia observou que “Desta data em diante, há leves modificações na linguagem oficial e vê-se que o estado das massas tende a melhorar do ponto de vista da estatística criminal” (GABAGLIA, 1877, p. 111).

Um episódio que indica o sucesso na consecução de uma política imperial de combate à violência por meio de medidas que seguiam a orientação do Ministério da Justiça foi o que ocorreu em 1860, quando houve um violento conflito entre liberais e conservadores na vila da Telha (Iguatu), no Ceará por causa da eleição para vereadores e juizes de paz, na qual a faca de ponta e o bacamarte foram chamados à mesa de negociação. O senador

cearense Tomás Pompeu reclamou ao visconde de Sinimbu, seu amigo e aliado político, da atuação do presidente da Província Antônio Marcelino Nunes Gonçalves. O visconde lamentou o acontecido na vila de Telha, dizendo não poder “deixar de lastimar que de tanta excitação se tenham deixado apoderar os ânimos em alguns lugares dessa província, que cheguem aos excessos de que foi teatro aquela Vila” (CAMARA, 1960, p. 81).

Entretanto, diante das queixas de Pompeu, ele demonstrou discordância por considerá-las injustas, pois por “suas comunicações oficiais, vê-se que ele compreende perfeitamente a situação da Província, que sinceramente deseja melhorá-la” (CAMARA, 1960, p. 81). Essa política de combate à violência no Ceará foi percebida pelo jornal *A Constituição* que noticiou que no Ceará ao longo de nove anos (1853-1861), poucos crimes de morte foram cometidos. A média de homicídios por ano, segundo o periódico, ficou na marca de 24,5. Considerando-se que a população da província era constituída de 500 mil habitantes, houve um assassinato para cada 20.408 pessoas. Por causa disso, e das medidas de incentivo à economia, no período de 1835 a 1857, a população cresceu. Essa época foi marcada pela seca de 1845, o que deveria ter afetado negativamente a demografia. Mas, como foi pequena a migração para fora da província e baixa a mortalidade, seu impacto foi absorvido pela elevação da taxa de crescimento vegetativo.

#### **4 Comissão Científica de Exploração: um projeto autônomo de colonização para o Nordeste**

O governo do Império enviou ao Nordeste, no dia 26 de janeiro 1859, a Comissão Científica de Exploração. Ela partiu do porto da capital do reino – o Rio de Janeiro – a bordo do vapor Tocantins. A viagem foi rápida para os padrões da época e os cientistas chegaram a Fortaleza (Ceará) no dia 4 de fevereiro sob um forte mal tempo. Os exploradores foram recebidos pelo presidente da província João Silveira de Souza. Três dias depois, conseguiram desembarcar toda a bagagem, composta de numerosos e pesados volumes, contendo livros e instrumentos delicados de astronomia, que foram guardados em um depósito de um armazém da praia e depois transportados para uma parte desocupada do edifício do Liceu do Ceará.

Os cientistas foram hospedados pelo senador Thomaz Pompeu de Souza Brasil que lhes ofereceu um banquete de recepção. Pompeu era na época um dos políticos mais importantes e influentes do Império, além de um geógrafo renomado. Ele foi o contato natural daqueles cientistas no Ceará por ser um grande conhecedor da mesologia da província. A Comissão recebida por Pompeu era formada pelos mais importantes homens de ciências da época como o geólogo Guilherme Schüch (depois barão de Capanema), o botânico Francisco Freyre Alemão, o zoólogo Manoel Ferreira Lagos, o astrônomo Giácomo Raja Gabaglia e o etnógrafo e escritor Gonçalves Dias, autor de *Juca Pirama* e da famosa *Canção do Exílio*. A questão regional teve início de fato com a vinda dessa comissão porque se estabeleceu um antagonismo de ideias entre dois projetos distintos de colonização do Nordeste – o autônomo e o dependente.

Para avaliar as condições naturais da região o grupo planejou o seu deslocamento pelo Ceará. As secções da comissão deveriam andar sempre juntas, porém devido à variedade dos estudos, ao grande número de pessoas envolvidas e à dificuldade de recursos no interior, mormente, no tempo de seca, a comitiva foi dividida em quatro partes. As secções zoológicas e botânicas se dirigiriam para o Icó pela margem do rio Jaguaribe, a geológica e a etnográfica rumariam para o Crato, passando por Baturité e Quixeramobim, a astronômica e geográfica, por ser numerosa se dividiu em dois grupos: um seguiria para o centro e o outro para o leste da província.

Para terminar de compor a seção de geologia, faltava seu membro mais proeminente – o barão de Capanema. Ele chegou ao Ceará no dia 3 de junho, quatro meses depois, sendo recebido com entusiasmo pelos seus companheiros. Trouxe consigo algumas mudas de cana-de-açúcar das Ilhas Maurício e pés de café Bourbon que distribuiu entre vários lavradores. Apesar de tudo preparado e planejado, inclusive com o apoio do presidente da província, somente em agosto a comissão começou a viajar ao interior. De acordo Abreu (1919, p. 200), a seção botânica foi a primeira a iniciar os trabalhos, sendo favorecida pelas chuvas que fizeram reviver a vegetação ressecada em virtude do prolongado período de estio. Suas pesquisas atingiram êxito, pois em menos de uma semana, nas

serras da Aratanha e outras próximas à Fortaleza, foram colhidas muitas espécies de plantas.

Gabaglia, à frente da seção de astronomia, mandou construir um observatório simples, no morro do Croatá, em Fortaleza, do qual se tinha uma visão panorâmica da cidade e do mar. Já a seção de Zoologia formou uma coleção de mais de 4 mil espécies coletadas pelo interior. No Cariri, Araripe e Ibiapaba juntaram cerca de 10 mil insetos. Obtiveram répteis e organizaram uma coleção de abelhas com 26 espécies, com suas amostras de mel e cera. Vastas informações ictiológicas foram conseguidas por Ferreira Lagos junto aos pescadores da costa. Enquanto isso, Capanema, à frente da sua seção, percorreu Baturité, Uruburetama, Serra Azul, Serra Aguda e Canindé, onde visitou uma mina de ferro próximo à serra das Guaribas, na margem do rio Cangati. A menor seção, a de Gonçalves Dias, pouco encontrou da presença indígena no Ceará. Apesar disso, ele entrou em contato com um grupo que em 1848 era numeroso, mas havia se dissipado em lutas a favor de certos potentados, obrigando-lhe a ir ao Maranhão, Pará e Amazonas para conhecer a existência dos índios do Norte.

Guilherme Schüch era, entre os membros da Comissão, um personagem à parte devido ao fato da sua aproximação com o Imperador. Sua família chegou ao Brasil na comitiva que trouxe a princesa Teresa Cristina para seu matrimônio com D. Pedro II. Apesar disso, ele não teve regalias e suas ideias foram submetidas a severo crivo. Já cientista formado, ele escreveu ao Imperador com certa mágoa, dizendo-lhe que não fazia nenhuma proposta ao governo provincial porque não queria perder sua dignidade. Naquela época, as propostas científicas poderiam ser apresentadas por meio de projetos diretamente ao rei, sem necessidade do aval do parlamento, como fizera Guilherme Schüch, quando da sua partida da capital do Império.

D. Pedro II ao ver no seu projeto algo de aproveitável, o enviou a um ministro para verificar a proposta, mas este o engavetou. Capanema ficou desapontado, acusando o ministro do Império de “inepto”, assim como a sua equipe técnica. A seriedade com que ele conduzia suas atividades se devia a sua formação de homem de ciência aprendida na academia de Viena. Talvez por isso, não tivesse o menor jeito para edulçar cortesias e bajulações. Sua consciência decorria de suas obser-

vações empíricas e isso o credenciava a tachar o governo geral de inepto. Entretanto, a Comissão Científica de Exploração não foi mal compreendida apenas por ministros e outras autoridades, mas também pela população local que via os cientistas como garimpeiros e os seguiam pelos campos em busca de ouro.

De modo geral, os exploradores concordavam que a seca não era um óbice intransponível ao progresso da lavoura e da pecuária, sendo possível a implantação de um projeto autônomo de colonização para o Ceará e o Norte (região Nordeste). Para vencer as dificuldades impostas por secas eventuais era preciso modernizar os dois setores. Além disso, devia-se adotar um sistema preventivo de estocagem de grãos em silos, fenagem de capim e armazenamento de água em cisternas. Feito isso, estavam criadas as condições de coexistência do sertanejo com as secas que nos casos mais extremos duravam no máximo três anos.

As propostas feitas pela Comissão para minorar os efeitos das secas não foram implementadas pelo governo de Pedro II, nem pelo governo da Província. Pinheiro (2009, p. 41) anotou que no dia 29 de agosto de 1860, o presidente do Ceará, Antônio Marcelino Nunes Gonçalves, sancionou uma lei apresentada pela Assembleia Legislativa que autorizava o seu governo a fundar uma fazenda-modelo, cujo objetivo era “introduzir na Província boas raças de animais, dar lições práticas de veterinária, ensinar o fabrico de manteiga e de queijos, o preparo de lãs, o modo de se guardar o feno, sem o perigo de deteriorações, etc. Mas tudo ficou na esfera das excelentes intenções”.

Dessa forma, o projeto formulado pela Comissão, embora tenha tido importante repercussão, não foi implantado. Algumas medidas parciais foram tomadas pela administração Alencar para promover a modernização da agricultura. Porém, quanto às práticas de prevenção aos efeitos das secas, nada se fez. Com o retorno da Comissão ao Rio de Janeiro em 1861, e a inexistência de uma nova seca, a questão perdeu relevo. A isso se somou o desempenho da economia cearense, cujo crescimento da produtividade em um período de estabilidade climática (1846-1876) possibilitou a geração de emprego, maior fluxo de renda de renda e a melhoria das condições de infraestrutura e urbanização dos municípios.

## 5 Crescimento e crise da economia cearense (1846-1875).

A execução de uma política de segurança pública, em um período de 45 anos de invernos regulares (1846-1877) desencadeou o aumento da produção de gêneros de exportação e subsistência. Nesse caso, os principais produtos eram a farinha de mandioca, o arroz, o milho, o feijão e as frutas consumidos, na sua maior parte, no mercado interno ou, eventualmente, comercializados nas províncias vizinhas. Já o algodão, o café, a cana-de-açúcar e o tabaco eram exportados para países da Europa gerando um acúmulo de capitais, cuja pequena parte era reempregada em atividades diferentes da principal, movimentando assim toda a economia. De acordo com Rodolfo Teófilo (1922, p. 72), “no período de 1846 a 1877, o Ceará progrediu extraordinariamente, embora entregue a seus próprios recursos”. De acordo com o historiador Raimundo Girão (2000, p. 355), depois de 1850, com a aprovação da lei de Interpretação do Ato Adicional, a pacificação das províncias e a extinção do tráfico de escravos, “entraram em indisfarçável transformação os elementos da economia nacional”.

O Ceará se beneficiou dessa mudança geral nas condições políticas e econômicas pelas quais passava o país. Segundo Teófilo (1922, p. 23-26), o açúcar começou a ser comercializado em 1847, quando foram embarcados 220 kg, chegando em 1876 a 2,5 milhões. O café exportado em 1845 fez 21,2 mil kg e em 1876 chegou a 1,3 milhões. O algodão começou a ser vendido em 1810 para a Inglaterra durante o governo de Barba Alardo, quando foram remetidos pelo porto de Fortaleza 165,5 mil kg e em 1876 se chegou à quantidade de 4,4 milhões. De acordo com Furtado (2007), o produto no Nordeste começou a ser cultivado por influência do surto algodoeiro desencadeado no Maranhão no último quartel do século XVIII.

A exportação deste produto aumentou de escala em 1862 quando, um ano antes, fora deflagrada a Guerra Civil Americana (1861-1865). Os EUA eram o principal fornecedor de algodão para a indústria têxtil inglesa que, impulsionada pela Revolução Industrial, demandava grande quantidade dessa matéria-prima. Mas, devido à conjuntura bélica em que se encontrava, o setor algodoeiro norte-americano ficou paralisado, abrindo espaço

para novos concorrentes, como o Brasil. Com o fim da guerra, teve início a recuperação do setor norte-americano, tornando-se mais difícil a concorrência sul-americana. A partir de 1871 há a indicação de uma tendência de queda na exportação do algodão decorrente do aumento da oferta e, por conseguinte, da diminuição do preço da arroba no mercado internacional. Os efeitos dessa mudança de conjuntura foram registrados por Teófilo (1922, p. 23-24):

Negociantes e lavradores tentaram arcar com a crise, abrindo novas e imensas lavras que produzem 7.906,944 kg, e o preço a baixar sempre! Estavam os lavradores vencidos, pobres e endividados. O ricoço de ontem estava com as propriedades empenhadas, e sem meios de ganhar a vida, o pequeno lavrador via-se na dura necessidade de trabalhar a 500 réis diários, que a tanto desceram logo os salários. Restava algum gado que foi vendido para pagar a última parte da ilusória opulência, que durou tão pouco! Dela apenas ficaram alguns prédios no sertão.

Antes da crise, a diária de um trabalhador girava em torno de 1.280 réis. Considerando-se 20 dias trabalhados ao longo de um mês se obtinha um salário de 25.600 réis. Levando-se em conta que uma arroba (15 kg) era vendida ao preço de 26 mil réis; com uma única arroba se pagava um mês de trabalho. O pagamento de salários tão baixos explicava, em parte, porque predominava a mão de obra livre ao invés da escrava nos algodoais. Mesmo sendo pequenos os gastos com salários, a queda no preço do produto tornava inviável sua produção e comercialização. Esse quadro se agudizou com a crise econômica de 1875 que atingiu o Império, decorrente do *déficit* nas contas públicas causadas pela queda no preço do café (SCHULZ, 1996, p. 45). O governo agiu adotando uma política deflacionista, mandando recolher 1/5 do meio circulante no país, retraindo a oferta de crédito. De acordo com avaliação do presidente da província, o Ceará não teve a “felicidade de constituir exceção nesta crise, porque passa todo o Império; as suas rendas também têm decrescido, mas ainda assim, pode desvanecer-se de que o seu ativo solúvel equilibra, senão excede, o passivo.” (RELATÓRIO, 1875, p. 17)

No entanto, como resultado dessa crise, a partir de 1871, aumentou-se o passivo nas contas públicas à medida que a exportação de algodão, café e açúcar começou a declinar de modo contínuo até o advento da seca de 1877-79. Já o setor da pecuária, por ser voltado basicamente para o mercado interno, passou quase ileso por esse período. Mas, ele foi fortemente afetado pela seca, levando os pequenos proprietários a consumirem os seus rebanhos, outros a venderem suas poucas cabeças para fazendeiros maiores ou retiraram seus gados para as serras. Apesar disso, muito gado morreu pela falta de água e pasto. Por isso, o valor do dízimo (imposto) sobre o gado caiu vertiginosamente. Em 1876, ele era de 85,7 mil réis, passando sua arrecadação em 1877 para 8,2. No ano seguinte (1878) desceu para 1,1. Com isso, a família sertaneja estava mais suscetível a migrar devido à queda na renda geral e ao encolhimento do crédito. Não obstante, era precária a condição técnica do homem do campo para adotar medidas preventivas como a acumulação de água, grãos e forragem. O calcanhar de Aquiles da economia agrícola no Nordeste semiárido nunca fora a baixa produtividade, mas a impossibilidade de manter estável a pequena e média propriedade rural durante uma seca com duração de até 3 anos.

## 6 A seca de 1877-1879 debatida no Instituto Politécnico-RJ

Quando foi declarada a seca de 1877-1879 a situação socioeconômica era preocupante porque havia caído a renda geral devido à crise do principal setor econômico, o algodoeiro, seguido pela queda na produção cafeeira e açucareira. A lavoura de subsistência não acumulava excedente, mesmo o pluviômetro tendo registrado no ano anterior 1.634 milímetros. Isso se explicava pelo atraso nas técnicas de conservação de grãos, forragem e armazenamento de água. Os açudes pequenos e médios secavam pela evaporação e os grandes que conseguiam reter água se localizavam geralmente a longa distância. Não obstante, as práticas culturais de previsão da quadra chuvosa estimulavam um tipo de previsão eventual que consistia em comer os grãos ao invés de plantá-los e retirar o gado para a região serrana. As famílias temendo não suportarem a seca, caso ela se prolongasse, abandonavam seus domicílios em direção aos municípios onde havia a prestação de socorros públicos,

sendo o principal destino a capital cearense. Eram comuns multidões de desvalidos famintos e escazeiros serem vistas se arrastando pelas estradas carroçáveis, espremidas nos vagões dos trens e aglomeradas nas frentes das sedes das prefeituras e câmaras municipais.

Com a seca, os membros da Comissão Científica de Exploração tiveram novamente a oportunidade de apresentarem suas ideias, agora em sessões no Instituto Politécnico do Rio de Janeiro, presidido pelo Conde D'Eu. Dois de seus integrantes formularam propostas na forma de projeto – Guilherme Capanema e Giacomio Gabaglia. O barão de Capanema se antepôs a quase tudo o que havia sido proposto em termos de política de combate às estiagens nas décadas anteriores. Para o geólogo, não eram as condições climáticas o motivo do retardo material do Nordeste, mas a falta de conhecimento técnico por parte dos roceiros e criadores de gado, além da necessidade de se adotar um modelo de prevenção baseado em depósitos de água, grãos e forragem. Ele considerava a seca um fato consumado, cujos males poderiam ser minorados, mas seria impossível removê-los. Por isso, rejeitava a construção de açudes como panaceia geral e defendia que o uso de cisternas fosse disseminado inicialmente nos domicílios localizados nas regiões mais populosas e afastadas do litoral, com a finalidade de evitar migrações durante as secas.

Capanema propôs a construção de cisternas com capacidade de 200 mil litros de água para o abastecimento dos rebanhos e da população nos períodos de estio. De acordo com ele “o serviço das cisternas seria unicamente para matar a sede do homem e do gado”. Quanto à escassez de gêneros agrícolas, ele sustentava que “sendo aproveitadas as sobras dos cereais colhidos nos anos regulares, a população do Ceará, que vive dos socorros públicos nas grandes secas, viverá independente dos auxílios do estado” (*Apud* TEÓFILO, 1922, p.420). Já a alimentação bovina poderia ser resolvida por meio dos depósitos de forragem. Com isso, ficaria resolvido o problema da falta de pasto tanto nas secas anuais como nas grandes secas. O capim, que anualmente se perdia nos campos, depois de colhido e amadurecido seria convenientemente armazenado. Os proprietários de rebanhos poderiam usar como forragem também o mandacaru, útil à alimentação bovina. Entretanto, as ideias de prevenção defendidas pelo

barão embora fossem tão antigas que remontavam a José – o vice-rei do Egito – sofreram tenaz oposição tanto no Ceará pelo memorialista das secas, Rodolfo Teófilo, como no Rio de Janeiro, nas sessões do Instituto Politécnico.

Teófilo (1922, p. 18) discordava do projeto do barão por considerá-lo inexecutável. De acordo com ele, os açudes eram preferíveis às cisternas porque “no Ceará não se morre de sede, por mais longa que seja a seca”. E, além disso, os açudes serviriam para a agricultura de vazante no seu perímetro e para o criatório de peixe. O problema é que boa parte dos açudes por terem sido feitos de maneira clientelística, não tinham perímetro agricultável, os pequenos tendiam a secar rápido nos períodos de estio e os grandes, quando não estavam privatizados por algum grande latifundiário, obrigavam o deslocamento de centenas de famílias que terminavam abandonando os seus domicílios, desorganizando socialmente os municípios e protagonizando cenas de miséria e sofrimento, sobretudo na capital cearense.

Quanto aos depósitos de forragem, Teófilo (1922, p. 420) se contrapunha a Capanema fazendo o seguinte cálculo: ele tomava como parâmetro o exemplo de um criador “estabelecido no alto sertão, possuindo duas mil rezes, (o que antes do flagelo era muito comum no Ceará”. Supondo que esse padrão de fazenda fosse “muito comum” e considerando seus cálculos, ele avaliava que os custos para construir depósitos para armazenar capim fenado eram inviáveis, sendo mais barato deixar o gado morrer no campo do que salvá-lo.

De início é preciso indagar se o proprietário típico do Ceará possuía 2 mil cabeças de gado. De acordo com Brasil (1997, p. 393), em 1860, o rebanho total de gado vacum era de 1,2 milhões de cabeças distribuídas por 5 mil fazendas. Considerando-se o padrão de propriedade rural exemplificado por Teófilo como “muito comum” de 2 mil cabeças, o Ceará teria 600 proprietários com esse perfil, o que representaria apenas 12% das propriedades. Isso indicava que esse padrão de propriedade constituía na realidade uma exceção, sendo esse tipo de proprietário incomum, na medida em que vigorava um padrão de pequenas e médias fazendas.

Quanto aos depósitos de cereais, a terceira medida indicada pelo barão de Capanema, se susten-

tava que “sendo aproveitadas as sobras dos cereais colhidos nos anos regulares à população do Ceará, que vivia dos socorros públicos nas grandes secas, viveria independente dos auxílios do Estado”. Teófilo (1922, p. 423) rejeitou essa medida por considerar que talvez cerca de 4/5 da população fossem “pobres agricultores jornaleiros” que durante o inverno abriam pequenos roçados em terrenos arrendados a 16 mil réis ao ano. Esse valor não devia ser a regra, visto que uma braça de terra podia ser comprada por 1,5 mil réis, sendo mais vantagem comprar terra do que alugá-la. De modo geral, segundo ele, somente 1/5 da população aproveitaria as medidas indicadas por Capanema por serem proprietários de terras e não pobres arrendatários.

Não existem dados seguros sobre a estrutura fundiária do Ceará no século XIX. Contudo, pela análise da distribuição da população, em 1860, por setores econômicos é possível questionar, se somente 100 mil eram proprietários e 400 mil simples arrendatários de uma população total de cerca de 500 mil habitantes. Pompeu (1997, p. 379), nos números que apresentou sobre a atividade agrícola para aquele ano, indica que a quantidade de pessoas empregadas nas atividades agrícolas correspondia a cerca de 100 mil trabalhadores, sendo 90 mil livres e 10 mil escravos, ou seja, menos de 1/5 da população se dedicava à agricultura, não sendo possível discriminar quantos na posição de proprietários ou arrendatários.

Além disso, era difícil se distinguir com certeza a população empregada em cada setor. Na pecuária “os indivíduos, que se empregam na criação também em grande parte lavram a terra e dão-se a outras indústrias” (POMPEU, 1997, p. 394). O número de empregados na pecuária “contando-se com agregados e famílias pode-se calcular em 200 mil, sendo apenas uns dois mil escravos” (POMPEU, 1997, p. 394) e a indústria fabril computava cerca de 50 mil pessoas empregadas na fabricação de couros, carne charqueada, queijos, sabão, velas, calçados, chapéus e redes. Considerando-se o cômputo das pessoas que atuavam em cada setor, e levando-se em conta que a pecuária não existia separada da agricultura, o número total dessa população economicamente ativa pode ser estimado em cerca de 250 mil. Não obstante, além desses setores, havia o comércio e o serviço público para os quais os dados são escassos. Portanto, as medidas de acúmulo de água, capim fenado e cereais eram

de grande alcance, podendo manter por volta de 50% da população sertaneja alimentada e em seus domicílios durante uma seca. Como as secas atingiam indiretamente outros setores como comércio, serviços e funcionalismo público esse percentual era ainda maior. Dessa maneira, ao invés de tornar a população cearense dependente dos socorros públicos Capanema (2006, p. 223) defendia que era:

[...] indispensável animar a iniciativa do povo; que lhe mostrem com fatos o resultado que ele deve atingir; aquilo que ele vê, o convence: o que só dificilmente se conseguirá com instruções, receitas etc. Não se deve habituá-lo a esperar tudo do governo; este tem por dever cuidar de outros melhoramentos, como seja promover a arborização, lembrando-se, porém que isso depende de ensaios para firmar um procedimento eficaz; uns lugares se prestam mais que outros, torna-se necessário adaptar processos às diversas condições locais, em relação à posição, terreno e clima.

Capanema propôs o emprego de técnicas conhecidas pela agronomia da época para conservar grãos como feijão, milho e arroz durante um longo período de tempo, “quanto aos cereais, são esses no Ceará perseguidos pela borboleta e pelo bicho; hoje não há dificuldade em precaver-se contra esses inimigos e guardar os cereais durante anos” (CAPANEMA, 2006, p. 164). Ele concluiu que se poderia usar o sulfureto de carbono, pois era um método mais adequado do que o uso do mercúrio por alguns produtores, pois essa substância misturada com o sal de cozinha se tornava um sublimado corrosivo.

Devido às deficiências técnicas de agricultores e pecuaristas, considerava que seria útil mandar, mesmo a peso de ouro, ensinar a preparar a conservação do feno. Ele acreditava mesmo não ser absurdo, dar-se um prêmio de 20 ou 30 contos ou até mesmo um título de nobreza ao fazendeiro do Ceará, Rio Grande do Norte ou Paraíba que mantivesse 100 vacas nutridas a feno da terra em curral durante três anos consecutivos e conservados gordos. Essa política de incentivos por meio de títulos de nobreza, embora fosse comum, dificilmente o rei tornaria marquês algum rurícola do sertão do Ceará. Capanema, mesmo sendo sincero na sua proposta de incentivos por compreender a importância do progresso econômico para o país, não

perdia oportunidade para ferir os brios da nobreza comensal abancada no Rio de Janeiro.

Os incentivos nobiliárquicos e econômicos eram utilizados pelo governo geral e local porque antes de 1877-1879, não se considerava a seca um problema que deveria ser resolvido pelo estado. Durante o Segundo Reinado, o imperador concedeu baronatos aos homens ricos ou sábios que se destacassem na promoção de benefícios à comunidade; o próprio Capanema foi agraciado com o título de barão. Além de homem de ciência, ele era inovador e empreendedor no campo da agricultura e, por isso, defendia sua exploração a partir de métodos e técnicas mais modernos. No dia 23 de julho de 1873, o Ministério da Agricultura, Viação e Obras Públicas publicou no seu relatório: “Concede ao Dr. Guilherme Schüch, de Capanema, privilégio, por dez anos para usar no Império de um processo de sua invenção, destinados a extinguir a formiga saúva” (LEIS DO IMPÉRIO, 1874, p. 18). No entanto, a conjuntura política no Ceará, do final do século XIX, não era propensa às ideias de inovação, empreendedorismo e modernização propostas pelo barão, pois ao revés, o que se viu foi a aceitação da solução hidráulica, endossada por Giacomino Raja Gabaglia.

Gabaglia embora tenha percebido que havia uma sobrevalorização da seca como limite ao desenvolvimento econômico da região, terminou sendo cooptado pelos que defendiam essa ideia. O Instituto Politécnico passou a discutir o “plano Gabaglia”, que consistia na desobstrução de rios e canais, mas que terminou sendo interpretado como a proposta mais próxima da ideia de construção de açudes, estradas, portos e reflorestamentos. De acordo com o ministro da agricultura, Manuel Buarque de Macedo, devia-se aceitar o seu plano, porém como sua execução duraria 20 anos e custaria cerca de 20 mil contos de réis, se preferiu adotar apenas a ideia da solução hídrica, aquela que mais interessava às elites políticas do Ceará. Guilherme Capanema se viu profundamente contrariado por Gabaglia ao ver o plano dele sendo discutido e apoiado, enquanto o seu era deixado de lado. Um plano que o barão rejeitava peremptoriamente. Segundo Joaquim Alves, na sessão do Instituto de 18 de outubro para discutir o plano Gabaglia, Capanema justificou sua ausência através de uma carta em que avisava que deixaria de participar dos debates

por motivo de moléstia, acrescentando ainda sobre o assunto da sessão (apud ALVES, 2003, p. 198):

Tenho a declarar que a questão é ociosa, pois condições climatológicas que subsistiam na época terciária, atravessando todos os períodos geológicos até hoje, não é a débil mão do homem, que agora as poderá alterar. A questão é outra, de execução relativamente fácil e de resultados seguros. Já se sabe que cada geração do Ceará passa por duas secas, é uma calamidade periódica; como é impossível fazer chover à vontade, previnam-se os meios para arrostá-la placidamente.

Ao invés de “combater as secas” ou realizar “obras contra as secas” o barão acreditava que seria mais eficiente que os sertanejos aprendessem a “conviver com a seca” por meio de estratégias preventivas e modernização dos sistemas de agricultura e pecuária. Assim, caso as medidas de convivência com as secas houvessem sido implantadas se teria evitado o desarranjo demográfico de parte considerável da população de províncias como Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte durante a seca de 1877-1879 e nas que lhe sucederam no século seguinte.

As cisternas nos anos regulares poderiam captar e conservar melhor a água das chuvas que os açudes, pois eram menos atingidas pela evaporação e se localizariam anexas a cada domicílio. Os silos possibilitariam acumular grãos para alimentação durante as secas e o capim fenado alimentaria o gado. Com isso, se teria evitado a crise social, decorrente da migração da população sertaneja para o Norte e Sul do Brasil. Capanema antecipou a noção de “convivência” com a seca em contraposição a ideia de “combate”. Uma perspectiva somente retomada no final do século XX e difundida no início do seguinte (DUARTE, 2002, p. 24-34). Mas, ao invés dessas medidas o que se viu em 1877 foi a adoção de uma política de incentivo à migração interna, a construção de açudes e a exploração de trabalhadores em obras públicas.

Por isso, Renato Braga (1962, p. 106) observou que sempre lhe “causou estranheza o silêncio dos estudiosos cearenses a respeito da Comissão Científica de Exploração”. O motivo de sua estranheza era o fato da Comissão ter estado no Ceará durante mais de dois anos, percorrendo a província em todos os sentidos, realizando um amplo programa de investigações, “o primeiro a ser tentado no Império

por um grupo de naturalistas e técnicos exclusivamente brasileiros” (BRAGA, 1962, p. 106). Para ele, a Comissão Científica de Exploração “nasceu de uma ideia generosa, mas acima da compreensão do governo e do povo”, e por isso “viveu, e se foi sem deixar traços de sua existência. Não passou de um belo plano frustrado nas suas esperanças” (BRAGA, 1962, p. 106). Mas, apesar da frustração do plano Capanema, ele permaneceu como possibilidade. E em alguns municípios cearenses por onde passou a Comissão é possível encontrar ainda rastros de sua presença nos inúmeros desenhos de igrejas, pontes, prédios públicos, imagens de moradores, emoldurados e dependurados na parede de algum velho historiador dos eventos do seu município.

## 7 Conclusões

O Ceará e o próprio Nordeste tiveram, *grosso modo*, pelo menos três modelos de colonização: o primeiro se baseou no processo de ocupação dos sertões por meio da pecuária e da agricultura, ecologicamente adaptadas ao clima e ao solo ao longo dos três primeiros séculos de colonização do Brasil. Um segundo, decorrente do projeto apresentado ao rei Pedro II, em 1862, pela Comissão Científica de Exploração, e rerepresentado em 1878, pelo barão de Capanema durante as sessões do Instituto Politécnico do Rio de Janeiro, que debatia medidas de combate à seca daquele ano. O projeto Capanema se compunha de duas partes: uma referente à modernização da lavoura e da pecuária e outra relativa à adoção de um sistema de prevenção, constituído pelo armazenamento de água em cisternas, grãos em silos e forragem fenada.

No entanto, apesar disso, a solução hidráulica se apresentava como a mais adequada aos interesses políticos daquela época porque atraía um volume maior de recursos financeiros e ratificava a seca como problema político. Por isso, esse viés colonizador, com base em um sistema de “combate” às secas vigorou no Ceará e no Nordeste até quase o final do século XX, por meio da construção de açudes e utilização de trabalhadores em obras públicas. Isso se deveu ao interesse das elites cearenses de realizarem o progresso da província por meio da captação de recursos provenientes da política de combate às secas. Essa proposta se definiu por ocasião dos debates travados no Instituto

Politécnico do Rio de Janeiro, na imprensa e no próprio parlamento brasileiro. Com isso, passou a vigorar a noção de “combate” às secas ao invés de “convivência” com as secas que terminou se espraçando pelos demais estados da região.

Desse modo, respondendo à indagação de Furtado sobre a existência de um projeto autônomo de colonização para o Nordeste, pode-se afirmar que este existiu e se iniciou no Ceará, porém não foi implantado. Mas, caso houvesse sido, a região teria formações socioeconômicas bem diferentes das atuais, como ele próprio vaticinou: não seria caracterizada pelas secas, migração, baixa renda *per capita*, e se poderia acrescentar: pela dependência econômica ao governo central. A opção política pela solução hidráulica consolidou a seca como um obstáculo à economia, fez retornar o problema da violência, suplantando as bases para um projeto autônomo de colonização do Nordeste.

## Referências

ABREU, S. F. A Comissão Científica de Exploração de 1859. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico**. Tomo XXXIII, 1919.

\_\_\_\_\_. **Capítulos de história colonial (1500-1800)**. Brasília: Conselho Editorial do Senado Federal, 1998.

ALVES, J. **História das secas no Ceará (séculos XVIII-XIX)**. Ed. fac. símile. Fortaleza: Fundação Waldemar Alcântara, 2003.

ANTONIL, A. J. **Cultura e opulência do Brasil, por suas drogas e minas**. 3.ed. Belo Horizonte: Itatiaia/Edusp, 1982. (Coleção Reconquista do Brasil).

ARQUIVO PÚBLICO DO ESTADO DO CEARÁ. **Relatório do presidente da província Joaquim Marcos de Almeida Rego**. Fortaleza, Tipografia Cearense, 1853.

ARQUIVO PÚBLICO DO ESTADO DO CEARÁ. **Relatório do presidente da província do Ceará Ignácio Francisco Silveira da Motta**. Fortaleza, Tipografia Cearense, 1851.

ARQUIVO PÚBLICO DO ESTADO DO CEARÁ. **Relatório Do presidente de província José Maria da Silva Bitencourt**. Tipografia Cearense, 1844.

ARQUIVO PÚBLICO DO ESTADO DO CEARÁ. **Relatório apresentado pelo presidente Joaquim Vilela de Castro Tavares**. Tipografia Cearense, 1853.

ARQUIVO PÚBLICO DO ESTADO DO CEARÁ. **Relatório apresentado pelo presidente Heráclito de Alencastro Pereira da Graça**. Tipografia Cearense, 1875.

ARQUIVO PÚBLICO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Relatório da repartição dos negócios da Justiça apresentado à Assembleia Legislativa na 1ª Sessão da 8ª Legislatura, em 1850, pelo respectivo ministro e secretário de Estado **Eusébio de Queirós Coutinho Mafioso Câmara**, em 11 de janeiro de 1850.

ARQUIVO PÚBLICO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Correio da Assembleia Provincial do Ceará**, sábado, 11 de março de 1837, n.10.

ARRUDA, J. J. A. A economia brasileira no fim da época colonial: a diversificação da produção, o ganho de monopólio e a falsa euforia do Maranhão. **Revista de História**, Brasil, n. 119, p. 3-21, dez. 1988.

BARICKMAN, B. **Um contraponto baiano: açúcar, fumo, mandioca e escravidão no Recôncavo (1780-1860)**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003.

BLAKE, A. V. A. S. **Dicionário bibliográfico brasileiro**. V. 6. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1900.

BRAGA, R. **História da comissão de exploração**. Imprensa Universitária: Fortaleza, 1962.

BRAGANÇA, N. de. O trabalhador rural e a industrialização. **Análise Social**, v. IV, n. 16, p. 647-661, 1966.

BIBLIOTECA PÚBLICA MENEZES PIMENTEL. **Jornal “A Constituição”**, 23 nov. 1865.

BRASIL, Thomaz Pompeu de Souza. **Ensaio Estatístico da Província do Ceará**. Fortaleza: Fundação Waldemar Alcântara, 1997.

CAMARA, J. A. S. (org.). Carta de J.L.V. Canção de Sinimbu, Rio de Janeiro, 21 de outubro de 1860. **Correspondência do Senador Pompeu**. Fortaleza: Tipografia Minerva, 1960.

- CAMPOS, J. N. B. Secas e políticas públicas no semiárido. **Estudos Avançados**, v. 28, n. 82, São Paulo, out./dez., 2014.
- CAPANEMA, G. **A seca no Ceará: escritos de Guilherme Capanema e Raja Gabaglia**. Fortaleza: Museu do Ceará, Secretaria da Cultura do Estado do Ceará, 2006.
- DUARTE, R. S. Dois modelos para a convivência do produtor rural com o ambiente do semiárido Nordeste. **Revista Econômica do Nordeste**. Fortaleza, v. 33, p.24-34, jan-mar. 2002.
- FAORO, R. **Os donos do poder: formação do patronato político brasileiro**. 11.ed. São Paulo: Globo, 1997.
- FRAGOSO, J. L. **Homens de grossa aventura: acumulação e hierarquia na praça mercantil do Rio de Janeiro**. 2.ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1998.
- FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil**. 34.ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.
- \_\_\_\_\_. **A fantasia desfeita**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989.
- GIRÃO, R. **História econômica do Ceará**. 2.ed., Fortaleza: UFC Casa de José de Alencar Programa Editorial, 2000.
- GABAGLIA, G. R. **Ensaio sobre alguns melhoramentos tendentes à prosperidade da província do Ceará**. Rio de Janeiro: Tipografia Nacional, 1877.
- GARDNER, G. **Viagem ao interior do Brasil**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo, Ed. da Universidade de São Paulo, 1975.
- GUERRA, F.; GUERRA, T. **Secas contra a Seca**. 3.ed. Coleção Mossoroense, v. XXIX, Brasília, Centro Gráfico do Senado Federal, 1980.
- LEIS DO IMPÉRIO DO BRASIL. **Coleção das Leis do Império do Brasil de 1873**, Tomo XXXVI, parte 2, vol.1. Rio de Janeiro: Tipografia Nacional, 1874. Disponível em: <http://bd.camara.leg.br/bd/>. Acesso em: 2 nov. 2016.
- NOBRE, G. S. **O processo histórico de industrialização do Ceará**. Fortaleza: Senai/DR-CE. Coordenadoria de Divulgação, 1989.
- PIMENTA, J. **Retalhos do passado (Tauá-Fortaleza)**. Fortaleza: FWA, 2009.
- PINHEIRO, Irineu. **Cariri: descobrimento, povoamento, costumes**. Fortaleza: Fundação Waldemar Alcântara, 2009.
- PRADO JR., C. **Formação do Brasil contemporâneo**. São Paulo: Brasiliense, 2000.
- \_\_\_\_\_. **História Econômica do Brasil**. São Paulo: Brasiliense, 2008.
- SANTIAGO, D. L. **Guerra de Pernambuco**. Recife, Fundarpe. Diretoria de Assuntos Culturais, 1984. (Coleção pernambucana –2ª fase, I).
- SCHULZ, J. **A crise financeira da abolição (1875-1901)**. São Paulo: Edusp, Instituto Fernand Braudel, 1996.
- TÁVORA, Franklin. **O cabeleira**. São Paulo: Três, 1973.
- TEÓFILO, R. **História das secas no Ceará**. Rio de Janeiro: Imprensa Inglesa, 1922.
- THEBERGE, P. **Esboço histórico sobre a província do Ceará**. Fortaleza: Fundação Waldemar Alcântara, 2001.



## ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS NA DINÂMICA GLOBAL CONTEMPORÂNEA

### Local productive arrangements in contemporary global dynamics

#### **Pablo Felipe Bittencourt**

Economista. Doutor em Economia (UFF). Prof. Adjunto da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). pablofelipe.bittencourt@gmail.com

#### **Tulio Chiarini**

Economista. Pós-Doutor (Consiglio Nazionale delle Ricerche/CNR). Analista de Ciência e Tecnologia (INT/MCTI) tulio.chiarini@int.gov.br

#### **Márcia Siqueira Rapini**

Economista. Doutorado em Economia da Indústria e da Tecnologia pela (UFRJ). Profa. da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). msrapini@cedeplar.ufmg.br

---

**Resumo:** O artigo é uma defesa da conveniência da utilização de Arranjos Produtivos Locais (APLs) como foco de uma estratégia de desenvolvimento para a intensificação das inovações no Brasil. Para isso, cumpre dois objetivos, um teórico e outro normativo. O primeiro consiste em apresentar uma reflexão sobre fundamentos neo-schumpeterianos relacionados ao conceito de APL, destacando a concepção sistêmica de inovação que sustenta o conceito, bem como apresentar uma analogia entre as rotinas que definem a empresa e o comportamento dos atores que fazem parte dos APLs. O segundo objetivo consiste em sugerir políticas públicas capazes de incentivar o aproveitamento de janelas de oportunidade abertas pelo atual contexto produtivo-tecnológico evolucionário/neo-schumpeteriano, voltadas para a superação de externalidades locais à difusão tecnológica. **Palavras-chave:** Arranjos Produtivos Locais; Paradigma tecno-produtivo; Políticas industrial e de inovação.

**Abstract:** The article is a defense of the convenience of using Local Productive Arrangements as the focus of a development strategy for the intensification of innovations. For this, it fulfills two objectives, one theoretical and the other normative. The first one, which consists in presenting a reflection on neoschumpeterian foundations of the APL conception, was fulfilled emphasizing the systemic conception of innovation that sustains the perspective of APL and also by the construction of an analogy between the routines that define the firm and the behavior of the agents in the APLs. The second objective is to suggest meaning to public policies capable of encouraging the use of windows of opportunity opened by the current evolutionary / Neoschumpeterian productive-technological context. The relevant Neoschumpeterian context is presented and the result is a set of policy directives, aimed at overcoming locational externalities to technological diffusion. **Keywords:** Local Productive Arrangements; Techno-productive paradigm; Innovation and industrial policy.

## 1 Introdução

O desenvolvimento tecnológico não é apenas mais um elemento de uma estratégia de desenvolvimento econômico, mas sua condição vital (PEREZ, 2001). Entre as nações, pode-se dizer que o valor da compreensão de sua essencialidade é inversamente proporcional ao nível de desenvolvimento já alcançado. Disso, deriva-se a necessidade de uma estratégia estatal indutora de esforços tecnológicos em países periféricos, como o Brasil. A virtuosidade da estratégia reflete a compreensão dos formuladores sobre as possibilidades do Sistema Nacional de Inovação (SNI) frente às ‘janelas de oportunidades’, abertas pelas transformações do paradigma tecnoprodutivo (PEREZ, 2004).

Nesse sentido, no mundo todo, são frequentes os esforços nacionais voltados à ampliação da capacidade social de absorção via melhoramento da qualidade da mão de obra, inclusive no intuito de acelerar processos de emparelhamento. Os limites de estratégias assim residem no caráter tácito dos conhecimentos incorporados às trajetórias tecnológicas mais promissoras. Para competir no estado da arte das tecnologias, e mesmo para lançar novas, a política educacional e de P&D precisam ser complementadas por políticas de desenvolvimento produtivo. Esse é o exemplo dos países que mais crescem atualmente, como China e outros do Leste Asiático, que aprendem, durante o processo de produção, aumentando, paulatinamente, suas capacidades de inovar, com base em estratégias empresariais agressivas articuladas ao incentivo estatal consistente<sup>1</sup>. Daí rejeita-se a ideia de que o mercado é a única, e mesmo a melhor, instituição legitimadora dos sucessos e insucessos de estratégias tecnológicas virtuosas passadas e presentes de países que lograram acelerar o emparelhamento<sup>2</sup>.

De fato, não é difícil encontrar na literatura bons argumentos em prol da atuação estatal para o apoio ao desenvolvimento tecnológico (FREEMAN; SOETE, 2008; CHANG, 2004). Já a forma de fazê-lo

é objeto de muitas controvérsias. Este artigo é uma defesa da conveniência de utilizar os Arranjos Produtivos Locais (doravante APLs) como foco de uma estratégia de desenvolvimento no atual paradigma tecnoprodutivo. Para fundamentar tal defesa, o artigo cumpre um objetivo teórico e, na sequência, outro normativo. O primeiro consiste em exibir uma reflexão acerca dos fundamentos neo-schumpeterianos da concepção de APL, em duas subseções: a primeira fundamenta a concepção de APL na perspectiva ampla de Sistema de Inovação (LUNDVALL, 1992); a segunda procura aprofundar os elementos evolucionários/neo-schumpeterianos que, para nós, ajudam a definir os APLs. Para isso, ressaltou-se a importância dos hábitos enraizados nos atores que fazem parte dos APLs, a diversidade dos processos de aprendizagem das firmas, os benefícios das ações conjuntas e a intencionalidade da organização local. Esses são *explans* (o que explica) do *explanandum* (objeto a ser explicado: APLs). Isso nos permitiu, ao final da seção, apresentar uma analogia entre as rotinas da firma (NELSON; WINTER, 1982) e o comportamento dos atores locais, de modo a marcar a característica da particularidade e de dependência do passado que compõe o conceito de APLs.

O segundo objetivo compreende sugerir um sentido às políticas públicas capazes de incentivar o aproveitamento de janelas de oportunidade abertas pelo atual contexto produtivo-tecnológico evolucionário/neo-schumpeteriano, isto é, pelas características do atual paradigma tecnoprodutivo (PEREZ, 2004). Para isso, na terceira seção do artigo, mostramos brevemente essas características gerais, definidas como hipersegmentações, por Perez (2010). A quarta seção combina as referidas características com as externalidades tecnológicas locais restringidas aos APLs brasileiros, com o propósito de se sugerir sentidos às políticas públicas. Nota-se que esse objetivo é cumprido por método indutivo, já que se partiu do contexto sócio-histórico concreto para derivar sentidos particulares de políticas públicas. Na última seção encontram-se as principais contribuições do trabalho.

## 2 Fundamentos evolucionários/neo-schumpeterianos da concepção de APLs

O primeiro passo para compreender o fundamento de um conceito é apresentá-lo ao leitor. Se-

1 Nesse sentido, Matos e Bittencourt (2016) destacaram que os Sistemas Nacionais de Inovação de países asiáticos têm revelado desempenho superior ao brasileiro mesmo no período de boom das *commodities* (2000-2012).

2 Nesse particular, a discussão mais recente sobre o caso brasileiro inicia-se em meados da década de 1990 (BARROS; GOLDEINSTEN, 1997; CARNEIRO, 2002) e prolonga-se à atualidade alimentada por questões como reestruturação produtiva, desindustrialização e inserção externa. O recente livro organizado por Bacha e De Bolle (2013) sintetiza o debate.

gundo a proposta da RedeSist<sup>3</sup>, APLs são (VARGAS, 2002, p. 10):

Aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais – com foco em um conjunto específico de atividades econômicas – que apresentam vínculos mesmo que incipientes. Geralmente, envolvem a participação e a interação de empresas – que podem ser desde produtoras de bens e serviços finais até fornecedoras de insumos e equipamentos, prestadoras de consultoria e serviços, comercializadoras, clientes, entre outros – e suas variadas formas de representação e associação. Incluem ainda diversas outras instituições públicas e privadas voltadas para: formação e capacitação de recursos humanos (como escolas técnicas e universidades); pesquisa, desenvolvimento e engenharia; política, promoção e financiamento.

O conceito exposto não menciona a palavra ‘inovação’, foco principal da teoria neo-schumpeteriana. Está, no entanto, implícita a noção de inovação sistêmica, que compreende a inovação pela inter-relação de um amplo conjunto de fontes de informação e conhecimento encontrada em diversos agentes econômicos.

Na próxima subseção, o fundamento sistêmico da inovação é mostrado, enfatizando o papel de agentes do campo produtivo e tecnológico (fornecedores, clientes, concorrentes, prestadores de serviços, consultores, universidades e centros tecnológicos). Na subseção seguinte, a organicidade local, que envolve agentes políticos e de representação social, ganha relevância em perspectiva evolucionária.

## 2.1 A perspectiva de Sistemas de Inovação que sustenta o conceito de APL

É comum entre economistas a simplória associação causal entre pesquisa e desenvolvimento (P&D) e inovação. Pesquisa e desenvolvimento são atividades comuns à geração de inovações de alto impacto, (BITTENCOURT; BRITO; GIGLIO, 2016), todavia, nem todas as inovações são resultados de atividades de P&D<sup>4</sup>, e mesmo quan-

do são, costumam ser reflexo da combinação de esforços tecnológicos distintos (JENSEN et al., 2007, CALOGHIROU; KASTELLI; TSAKANIKAS, 2004; BITTENCOURT; BRITO; GIGLIO, 2016)<sup>5</sup>. De fato, parte significativa das inovações de produto, ou as que resultam da aquisição de componentes de outras firmas, mesmo quando geram mudanças significativas nos processos produtivos, não envolvem esforços de P&D. Essas são as inovações (ditas incrementais) mais frequentes em países como o Brasil, onde as empresas iniciam suas capacitações pelo esforço em assimilar as tecnologias importadas e, com o tempo, dependendo de um conjunto de circunstâncias, podem acumular capacidades tecnológicas de alto nível, que lhes permitem gerar e gerir a mudança tecnológica (BELL; PAVITT, 1995).

O que importa e pode impressionar é que o aumento do número de laboratórios de P&D pode ter menos relevância para um país do que ações voltadas ao aumento da ‘velocidade’ de absorção de inovações (realmente pioneiras) realizadas em outros países. O argumento original foi apontado por Freeman (1995) ao salientar que, apesar das similaridades nos níveis de investimentos em P&D em vários países industrializados e semi-industrializados nos anos de 1950 e 1960, havia evidências de que a taxa de mudança técnica e do crescimento econômico dependem menos do pioneirismo em inovações radicais do que da velocidade e extensão das difusões de inovações técnicas e organizacionais (FREEMAN, 1995).

O argumento de Freeman (1995) não é exagerado por englobar as inovações organizacionais. Em pesquisas mais recentes, Lorenz e Valeyre (2006), por exemplo, enfatizaram que, nos países europeus em que as formas de organização do trabalho são capazes de dar ao trabalhador mais liberdade acerca da organização de suas atividades, e quando essas envolvem atividades de resolução de problemas (*problem-solving activities*), a frequência de inovações é maior, em comparação aos locais nos quais a forma de produção é enxuta. A inovação organizacional, nesse caso, definiu uma nova instituição com potencial para sustentar por longo prazo inovações incrementais técnicas e,

3 Rede de Pesquisa em Sistemas e Arranjos Produtivos e Inovativos Locais (RedeSist) é uma rede de pesquisadores interdisciplinares formada em 1997 e está sediada no Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Mais informações sobre a RedeSist estão disponíveis em: <http://www.redesist.ie.ufrj.br/>

4 De fato, em sentido estrito, o desenvolvimento tecnológico como se dá nos processos de inovação pode ou não envolver o uso de conhecimentos científicos, absorvidos de universidades ou de P&D das empresas.

5 O nível das atividades de P&D é fortemente correlacionado ao formato das estruturas de mercado, as quais não são facilmente mutáveis, especialmente, considerando-se horizontes temporais pouco elásticos.

portanto, a produtividade do conjunto de empresas do sistema.

No contexto atual, marcado pelo aumento de informações disponíveis às firmas, introduzir outras mudanças organizacionais pode também ser importante para o desempenho das firmas<sup>6</sup>. São exemplos as novas técnicas de gestão, capazes de melhorar a aquisição, assimilação e exploração de conhecimentos externos significativos.

Dessa perspectiva mais ampla sobre os processos de inovações emerge o conceito de Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) que interessa ao presente trabalho, por ser aquele que melhor se adequa ao desafio de compreender os processos de inovação específicos de diferentes países (LUNDVALL et al., 2009):

The national innovation system is an open, evolving and complex system that encompasses relationships within and between organizations, institutions and socio-economic structures, which determine the rate and direction of innovation and competence-building emanating from processes of science-based and experience-based learning<sup>7</sup>.

Chama-se a atenção da conveniência de tal conceito por três razões:

i. Adiciona as atividades *experience-based learning* às tradicionais atividades de P&D (*science-based*). Aquelas englobam um amplo conjunto de processos de aprendizagem obtidos pela interação com o ambiente externo (fornecedores, clientes, concorrentes, consultores), mas também os derivados do ambiente interno, sobretudo o *learning by doing* e o *learning by using* (KLEIN; ROSEMBERG, 1986; ROSEMBERG, 1982; LUNDVALL, 1988; LUNDVALL et al., 2009);

6 Nossa intenção não é advogar contra a intensificação das atividades de P&D. Como dito acima, está claro que elas são centrais para a geração de inovações de maior impacto. Nossa motivação é introduzir uma ponderação mais realística a respeito de seu valor efetivo para uma estratégia de melhoramento do desempenho do sistema de inovação. Isso parece importante em um contexto no qual a relação entre P&D e inovação nos parece exageradamente inflacionada pelo imaginário de muitos cientistas sociais, em particular de certos economistas.

7 “O sistema nacional de inovação é um sistema aberto, evolutivo e complexo que abrange relacionamentos dentro e entre organizações, instituições e estruturas socioeconômicas que determinam a taxa e a direção da inovação e da construção de competências que decorrem dos processos de aprendizagem baseada na ciência e na experiência.” (Tradução nossa).

ii. Considera as estruturas socioeconômicas como influência à direção das inovações. Isso é especialmente relevante para países marcados por características estruturais significativamente diferentes das de países desenvolvidos. A estrutura brasileira, por exemplo, abriga um percentual de população pobre não desprezível, com enormes dificuldades de inserção na dinâmica contemporânea de produção. Isso não se supera via intensificação das inovações tecnológicas por grandes empresas ou pelas empresas *high tech*, objetos das tradicionais recomendações às políticas de C&T. O sentido da política deve ser outro, as inovações precisam ser outras. Nesse aspecto, políticas capazes de dirimir as mazelas sociais brasileiras parecem encontrar solução em recomendações de políticas voltadas a incentivar as inovações para a inclusão social<sup>8</sup>, por exemplo (algo certamente muito diferente das recomendações para países desenvolvidos). O dispositivo de foco às análises precisa ser amplo suficiente para abarcar especificidades dos SNIs<sup>9</sup>.

iii. Considera que se trata de um sistema aberto e em evolução, cujas competências são fruto de processos de aprendizado diversos. Assim, o conceito enfatiza a evolução do contexto histórico como definidor das formas de aprendizagem nele verificadas. Isso é também algo relevante para a análise do SNI brasileiro devido à sua estrutura produtiva altamente heterogênea tecnologicamente e marcada por processos de inovação com baixa criatividade (FAJNZYLBER, 1983) serem resultado de sua particular inserção tardia no processo de acumulação capitalista mundial (DE MELLO, 1982)<sup>10</sup>. Isso significa que tal estrutura enfrenta desafio diferente das de países desenvolvidos. De fato, enquanto as empresas líderes tendem a fazer a trajetória ‘inovação-investimento-produção’, as empresas brasileiras percorrem a trajetória

8 O trabalho seminal para a América Latina, coordenado por Dutrénit e Sutz (2014), revela como a perspectiva sistêmica tem sido usada para identificar novas práticas sociais capazes de mudar a realidade da população de baixa renda.

9 Detalhando, de acordo com a visão lundvianiana, que lembra que a melhor função do conceito de SNI é a de ser um “dispositivo de foco” para as análises. Dessas análises esperam-se, é claro, sugestões de políticas.

10 Isso significa que, mesmo considerando tecnologias novas, algumas ou muitas não devem ser focadas como objeto de política, pelo fato de não haver competências minimamente adequadas para serem incentivadas.

‘produção-investimento-inovação’ (FIGUEIREDO, 2015), o que imprime desafios completamente diferentes.

No que se refere aos APLs, ressaltam-se os seguintes elementos relacionados a (ii) e (iii):

- ii. Os APLs são importantes objetos às ações capazes de intensificar as inovações sociais, voltadas a melhorar a inserção da população pobre na dinâmica global contemporânea. Há um conjunto expressivo de APLs com esse potencial. Exemplos podem ser vistos em Campos et al. (2010) e Apolinário e Silva (2010), e;
- iii. Em linha com a relevância do contexto histórico, Lemos, Santos e Crocco (2005) apontaram como elemento evolucionário-chave a compreensão dos APLs, suas especificidades territoriais, entendidas a partir da construção histórica das potencialidades do local e determinante de suas possibilidades produtivas e tecnológicas futuras. A diversidade de competências acumuladas nas empresas se reflete na heterogeneidade tecnológica encontrada na estrutura produtiva. Isso explica a coexistência de casos de excelência com diversos outros, em grande medida, limitados pela dinâmica macroeconômica das últimas décadas. A Embraer, em São Paulo, e a WEG, em Santa Catarina, são exemplos de empresas que adentraram em trajetórias tecnológicas promissoras em determinado período histórico, o que permitiu e incentivou seus esforços tecnológicos e de parceiros de seu entorno, gerando os APLs brasileiros de excelência. Não obstante, essas sejam as exceções.

Outro elemento-chave schumpeteriano, assinalado por Lemos, Santos e Crocco (2005), é a cumulatividade do território, associada às formas particulares de aprendizado coletivo de conhecimentos tácitos nele verificadas.

O foco no processo de aprendizado de conhecimentos importantes representa algo caro à teoria evolucionária/neo-schumpeteriana, especialmente pela diferenciação da natureza tácita e codificada daqueles potencialmente envolvidos nos processos (NELSON; WINTER, 1982; DOSI, 1982; 1988; LUNDVALL, 2009).

O aspecto tácito dos conhecimentos, de difícil transmissão, que, em certa medida, marca todas as atividades de desenvolvimento tecnológico, foi destacado em Cimoli et al. (2007) como o principal responsável pelas dificuldades de emparelhamento tecnológico, que distanciam países desenvolvidos dos ‘em desenvolvimento’, mesmo no contexto de ampliação da ‘velocidade’ de difusão de informações.

Com esses elementos em mente, entende-se que a proximidade possui alto potencial à diminuição dos hiatos tecnológicos, uma vez que estimula a difusão dos dois tipos de conhecimentos (LASTRES; CASSIOLATO, 2005)<sup>11</sup>. Daí assume-se que a proximidade torna mais provável a transmissão de conhecimentos complementares de atores tanto de iguais esferas de atuação (fornecedores, clientes, concorrentes), como de diferentes esferas (centros tecnológicos, universidades etc.), por meio de processos que explicam não apenas a geração de conhecimentos novos científicos e tecnológicos, mas também a difusão via imitação e adaptação tecnológica. Em última instância, as complementaridades de conhecimentos e funções ajudam a explicar o reconhecimento contemporâneo de *policy makers* sobre o valor de uso de blocos agregados de atores em políticas de desenvolvimento, como mencionaram Lastres e Cassiolato (2005)<sup>12</sup>.

Desse alinhamento do conceito de APL com a perspectiva ampla de Sistemas de Inovação<sup>13</sup>, deriva-se que o conjunto de estruturas que se enquadra na perspectiva de APLs não está restrito àquelas (poucas) cujas atividades apresentam vínculos sistemáticos baseados em confiança mútua, capazes de, no limite, revelar práticas cooperativas contínuas com foco em inovações de alto impacto obtidas por esforços de P&D (esses são os sistemas de inovação ou os atuais ecossistemas de inovação). Também não se restringe às estruturas que apresentam grandes empresas; ou às que não contam com elas; àquelas inseridas em infraestruturas.

11 Além das externalidades tecnológicas, também as pecuniárias seriam vantagens potenciais dos locais (LEMOs et al., 2005).

12 Em adição aos argumentos dessa seção, Lastres e Cassiolato (2005) resumem quatro vantagens do foco em APL: (a) representa unidade prática de análise; (b) abarca um grupo de diferentes agentes; (c) abrange o espaço onde ocorre o aprendizado; e (d) representa o lócus das políticas de promoção do aprendizado.

13 Para uma diferenciação entre o conceito restrito e amplo de Sistemas Nacionais de Inovação, ver Bittencourt e Cário (2017).

tura urbana avançada, ou às que não se inserem; àquelas mais inovadoras, normalmente, caracterizadas pela intensiva presença de empresas de alta tecnologia (APLs de *software*); ou àquelas cuja relação universidade-empresa é consistente e capaz de gerar inovações de alto grau. Também não estão excluídas estruturas tipicamente reconhecidas no meio acadêmico e em algumas instâncias públicas e privadas de política, como distritos, polos ou *cluster* industriais. A perspectiva de APLs engloba todos esses formatos de estruturas, sem, com isso, deixar de admitir as diversidades significativas que possam ter<sup>14</sup>. Tal perspectiva representa, portanto, uma forma pretensamente mais adequada de compreender aspectos centrais dos processos sistêmicos de inovação (em conceito amplo), que, em geral, têm lugar no Brasil.

Essa grande variedade de formas tornou os APLs fenômeno amplamente estudado<sup>15</sup>, o que justifica e estimula o aprofundamento de seus elementos teóricos. A próxima seção é um esforço nesse sentido.

## 2.2 Aprofundando os fundamentos neo-chumpeterianos: rotinas das firmas e dinâmica dos APLs

A seção trata de aspectos típicos do comportamento de atores em aglomerações produtivas, o que, ao determinar os arranjos (ligações) entre eles, sustenta a forma como emergem e se sustentam os vínculos que definem suas especificidades. Para isso, focou-se no comportamento do agente dotado de racionalidade limitada, que conta com a proximidade geográfica para informar-se, mas que opera em um ambiente mutante.

A compreensão dos APLs, proposta anteriormente, abre um conjunto bastante amplo de possibilidades para a definição de onde estão, ou quais são, os APLs brasileiros. O aproveitamento intencional ou não intencional dos benefícios da proximidade é, certamente, um critério a quaisquer intentos de identificação e classificação,

14 A diversidade não apenas entre as estruturas é admitida, mas também intraestruturas, já que, nessa perspectiva analítica, cada firma é considerada um repositório único de conhecimentos (NELSON; WINTER, 1982) e, por isso, possui uma capacidade particular de adquirir, assimilar, compreender, transformar e explorar os conhecimentos externos (ZAHRA; GEORGE, 2002).

15 Apenas a título de curiosidade, uma busca no Google acadêmico com o termo “arranjo produtivo local” resultou em mais de 32.000 resultados.

uma vez que o aproveitamento intencional representa um elemento significativo da ‘maturidade’ dos arranjos.

Como evidenciou Erber (2008), o surgimento de muitos APLs pode ser explicado pelo aproveitamento não intencional dos conhecimentos disponíveis (externalidades), mas a história dos mais desenvolvidos é marcada pela percepção dos atores sobre o benefício das ações conjuntas, as quais costumam envolver não apenas atores estritamente da esfera de produção, mas também de representação de classe, autoridades públicas, instituições capazes de prover serviços técnicos, de treinamento e mercadológico.

De fato, a frequência e a diversidade de atores envolvidos de alguma forma em atividades da organização do APL, capazes de beneficiar as firmas locais, são elementos resultantes de processos históricos, evolucionários (MARTIN, 2011), cuja teoria econômica tradicional não tem conseguido apresentar explicações satisfatórias, e, desse modo, merecem esforços teóricos adicionais.

Teoricamente, a profundidade do argumento da vantagem do APL reside na visão econômica heterodoxa sobre a incompletude informacional combinada à racionalidade limitada do agente econômico que opera em um ambiente em mutação.

De maneira geral, pode-se dizer que a incompletude informacional que incide nos processos de decisão dos agentes econômicos (firma), dotados de racionalidade limitada, explica grande parte da incerteza e da complexidade envolvidas no mesmo. Mesmo assim, ainda que as informações importantes estejam disponíveis, segundo Dosi e Egidi (1990) em analogia ao trabalho de Herbert Simon (1981), outro tipo de incerteza ao processo incide sobre os agentes, derivada da limitação de sua capacidade computacional e cognitiva. Ou seja, nem sempre o agente é capaz de reconhecer e interpretar a informação relevante, mesmo que esteja disponível<sup>16</sup>. Neste caso, há incompletude de conhecimento.

Assim, ainda que as rotinas tornem determinados comportamentos previsíveis diminuindo a incerteza procedural do ponto de vista individual e que, analogamente, elementos como a cultura local, as relações de confiança, os contratos (formais

16 Informações acerca da dinâmica de mercado que enfatize o que Carlota Perez chamou de hipersegmentações não garantem que o fenômeno será compreendido rapidamente pelas firmas.

e informais) e as relações de hierarquia ajudem a definir e sustentar um padrão de interações com os atores locais, o ambiente mutante é gerador de informações e conhecimentos novos, o que tornam necessárias novas buscas por parte dos agentes individuais e readaptação das formas de interação, o que poderá redefinir o arranjo local com o passar do tempo.

Para representar melhor a complexidade do objeto, vale recordar que não apenas firmas trocam informações e participam do arranjo. A formação e manutenção dos arranjos são processos específicos dos locais, por envolverem diversos atores, capazes de contribuir com quantidades e qualidades diferentes de 'informações e conhecimentos relevantes' em cada momento, mesmo porque possuem funções e naturezas diferentes (empresas, sindicatos, prefeituras, escolas técnicas, entre outros). Em cada momento, o processo envolve a troca dessas informações e/ou conhecimentos sobre um ou mais fenômeno(s) selecionado(s) (uma nova tendência de demanda ou tecnológica, por exemplo), podendo resultar na ampliação da compreensão dos atores sobre o fenômeno e sobre suas possibilidades individuais e coletivas, diante do mesmo. Como consequência, eventualmente, vê-se a efetivação de ações em prol do coletivo, como os consórcios de exportação, as demandas políticas conjuntas ou mesmo a cooperação para inovação.

Exemplo da importância de um ambiente institucional capaz de envolver a coletividade é dado por Edquist e Lundvall (1993) ao abordarem a formação de um modo de inovação particular do sistema de inovação dinamarquês, a partir de inovação institucional de fins do século XIX. Destacaram que, naquele momento, iniciou-se uma organização cooperativa das fazendas de leite e carnes, com base em um sistema de educação, treinamento e consultorias técnicas capaz de promover, com dinamismo, capacitação tecnológica a um grande conjunto de produtores. Com o tempo, o fortalecimento das ações cooperativas abriu espaço para a formação de *cluster* de empresas inovadoras em outros segmentos como o de máquinas e equipamentos e em outras etapas da cadeia de valor de carnes. Em análise contemporânea, Christensen et al. (2008) disseram que a explicação para as altas produtividades dos *clusters of competence* dinamarqueses reside no ambiente institucional que, mesmo renovando-se, continua promovendo processos de aprendizado pela relação produtor-

-usuário, como aqueles enfatizados por Edquist e Lundvall (1993).

Dois elementos são significativos aqui. Em primeiro lugar, o sucesso da inovação social do século XIX parece ter estimulado comportamentos semelhantes dos agentes locais, ou seja, hábitos, formas de pensar e agir, que produzem reorganizações da sociedade através do tempo, em certo sentido (cooperativo, nesse caso). Trata-se de uma instituição evolucionária do sistema de inovação dinamarquês. Em segundo lugar, esse é um evidente exemplo de como a intencionalidade, referida acima em Erber (2008), estimula processos particulares de aprendizagem, capazes de sustentar altas taxas de produtividade. Mais do que isso, que essa alta produtividade pode não estar assentada em setores intensivos em P&D. Ou seja, outras formas de aprendizado e inovação importam.

A decisão sobre qual modo de inovação, assim como sobre qual estratégia, adotar frente às transformações do ambiente competitivo global é algo particular ao local, ou melhor, que emerge como um padrão de comportamento convencional localmente. Isso ocorre porque, à medida que os agentes interagem e trocam experiências e impressões a respeito dos problemas e oportunidades do mundo real, que direta ou indiretamente enfrentam e enfrentarão, a aprendizagem (não necessariamente tecnológica) gerada pela troca de conhecimentos torna possível a ampliação de seus entendimentos sobre um fenômeno qualquer. Isso permite que a tomada de decisões individuais, em um mundo em constantes transformações, se torne menos complexa e arriscada (reduzindo a incerteza), por um lado, e, por outro, que ações em prol do coletivo se realizem e/ou se fortaleçam, o que representa uma forma de adaptação do arranjo ao ambiente mutante.

A partir de tal compreensão, propõe-se, em analogia à definição de Nelson e Winter (1982) sobre a firma, que cada arranjo possui rotinas particulares/específicas. Genericamente, rotinas seriam padrões repetitivos de comportamento (inclusive à solução de problemas) sujeitos a mudanças diante das variações de contexto. Também os arranjos podem ser compreendidos pelos padrões específicos de comportamento interativo dos atores locais, o que define a qualidade e a intensidade dos processos de aprendizagem tecnológica e de difusão de informações produtivas e mercadológicas em cada caso, os quais

estão sujeitos a alterações (adaptações), como resposta a mudanças no ambiente externo.

Se o ‘padrão de soluções’ está ‘enraizado’ nos indivíduos e em suas organizações, formando uma das rotinas das firmas, também o padrão de interações dos atores locais reflete uma forma típica de se adaptar às mudanças do ambiente externo. Por exemplo, frente ao aumento eventual da concorrência, o padrão de soluções pode levar a firma individual à adoção de uma estratégia de diminuição de custos via redução de salários, ou de reorganização das atividades de trabalho como forma de possibilitar maior autonomia ao trabalhador e estimular processos inovativos. No caso do arranjo local, o mesmo evento externo pode gerar quebra de contratos e aumento da desconfiança entre produtor e cliente, enfraquecendo o arranjo. Por outro lado, pode gerar fortalecimento das estratégias conjuntas conscientes, baseadas na expectativa de ‘um jogo de soma positiva’, como são as ações cooperativas para inovar e os consórcios de exportação.

As analogias entre o comportamento dos APLs e da firma evolucionária podem ser aprofundadas em outros aspectos. Por exemplo, assim como para a firma, o elemento central do arranjo reside na forma de coordenação das atividades. Para Nelson e Winter (1982), o elemento central que define a firma está no fato de os indivíduos, sabendo seus ofícios, interpretarem e responderem corretamente às mensagens que recebem no dia a dia. Também para os arranjos, o elemento central, que define as particularidades, parece ser o conhecimento dos atores locais sobre seus papéis individuais para com o coletivo, isto é, a forma de coordenação das atividades. Em outras palavras, em um APL a coordenação política pode ser exercida por um sindicato, em outro, por uma prefeitura. Isso vale para a indução de mudanças tecnológicas, pela grande firma, por universidade ou por centro tecnológico, mas também para outras funções.

Para os fins deste artigo, o mais relevante é que, se a informação é incompleta e a racionalidade limitada, a organicidade do local ocorre, e especialmente, se mantém, porque os agentes estão dispostos a trocar informações e conhecimentos de nível e/ou tipos complementares, motivo pelo qual mantêm formas de interação e, eventualmente, se arriscam a cooperar. Se isso é verdade, a organicidade, que marca os APLs mais desenvolvidos, é um reflexo da percepção (mesmo que inconsciente) das

firmas de que seus lucros individuais são mais elevados em virtude de compartilharem informações e conhecimentos potencialmente complementares, comparativamente ao caso de inexistência desse compartilhamento.

Resumidamente, esta seção mostrou que a incompletude informacional combinada à racionalidade limitada do agente econômico o qual opera em um ambiente em mutação explica a formação e o ‘valor’ dos APLs. Nesse sentido, ao se ressaltar que a conscientização sobre o benefício da ação conjunta é o princípio de sucesso dos arranjos locais mais desenvolvidos, inferiu-se que o incentivo ao engajamento de atores locais em estratégias de organização conjunta consciente é parte relevante de uma estratégia de desenvolvimento econômico que procura estimular os atores privados em geral, mas, principalmente, as firmas, a se engajarem em atividades promissoras ao desenvolvimento econômico nacional, sobretudo quando o ambiente é mutante.

Com isso, a compreensão das características mais importantes do ambiente mutante torna-se tarefa obrigatória para que diretrizes de políticas possam ser sugeridas. A próxima seção destaca uma visão neo-schumpeteriana/evolucionária sobre as oportunidades reveladas pelas transformações globais contemporâneas.

### **3 As hipersegmentações como janelas de oportunidade abertas pelo paradigma tecnoprodutivo**

A escola de pensamento schumpeteriana tem na historicidade um de seus principais elementos. O contexto histórico é decisivo e as revoluções tecnológicas são uma das principais regularidades históricas identificadas por essa escola. A característica disruptiva das tecnologias que dão o *start* a uma nova revolução, e que carregam o embrião da mudança nos paradigmas tecnoprodutivos (PEREZ, 2004), imprime um aspecto de mutualidade à ciência econômica que permite, por exemplo, que respostas diferentes às mesmas perguntas possam estar corretas, caso as perguntas tenham sido realizadas em contextos diferentes (PEREZ, 2016).

Para o que interessa ao presente artigo, vale mencionar que cada revolução tecnológica marca uma reorganização das estruturas produtivas em novas bases, um novo paradigma tecnoprodutivo,

o qual abre um conjunto de possibilidades de emparelhamento tecnológico aos diferentes países.

O desafio de uma estratégia de desenvolvimento nacional que tenha a inovação como foco é de incentivar firmas (e o APL) a se inserirem nos fenômenos produtivo, tecnológico e de demanda que marcam o paradigma tecnoprodutivo contemporâneo. Para o atual contexto, conforme Perez (2010), apontamos como decisiva a inserção ativa nos processos de hipersegmentação dos mercados, da tecnologia e das redes de produção, que ocorrem em âmbito mundial. Trata-se das janelas de oportunidade abertas pelo atual paradigma. Abaixo ressaltam-se características centrais de cada uma das hipersegmentações.

A hipersegmentação de mercado consiste na fragmentação dos mais diversos mercados possíveis. De fato, para cada produto, incluindo matérias-primas e serviços (*software* é o caso emblemático), um substituto correspondente com características especiais pode ser encontrado. Tal característica mercadológica emergiu da revolução das TICs e sugere vigor em estratégias contemporâneas de diferenciação produtiva. Os exemplos, citados em Perez (2010), vão desde a indústria alimentícia até a de telecomunicação, passando por turismo e madeira e de equipamentos para automóveis<sup>17</sup>.

No amplo espectro possível, inclui-se a adaptação de produtos globais a condições locais, bem como a identificação de produtos locais com potencial global. O desafio de uma política de inovação sistêmica, nesse sentido, reside em apoiar as firmas em suas buscas por novos mercados para seus produtos, mas também incentivar a diversificação.

A hipersegmentação das redes de valor está no fato de os processos de produção contemporâneos se definirem fora dos muros da firma, em redes de empresas. As referidas redes possuem formatos diferentes, que vão desde as guiadas por fornecedores (como as típicas da indústria automobilística) às guiadas por compradores (como Walmart), passando pelos aglomerados formados a partir de

17 Uma breve reflexão sobre possibilidades brasileiras de diferenciação associadas a *design* de produtos de consumo duráveis, por exemplo, e inovações incrementais (com valor adicionado relevante) podem ser apontadas, em cadeiras ergonômicas, móveis coloniais, jogos (e aplicativos) para celulares, vinhos produzidos em diferentes altitudes, derivados do leite combinados a frutas tropicais etc... “*los limites lós pone la imaginación emprendedora*” (PEREZ, 2010).

estratégias locais, voltados a vendas em mercados nacional ou global (móveis de São Bento do Sul/SC ou Cerâmicas da Região de Santa Gertrudes/SP).

O elemento central, para uma estratégia local, está no fato de que, quanto mais valor é adicionado aos produtos ou serviços, a partir dos conhecimentos de produtores inseridos no território nacional, mais esses membros da rede se afastam de pressões via preços e da exigência de qualidades padrão.

Quando os produtos ou serviços transacionados pela rede envolvem altos níveis de conhecimento, além de o poder de barganha do fornecedor aumentar, as relações tendem a se tornar mais sólidas e estáveis (visto que a confiança é um ativo relacional caro). Sobre tal aspecto, o desafio da política sistêmica consiste em permitir que as empresas nacionais ascendam às camadas mais intensivas em conhecimento das redes, reconhecendo que esse processo provavelmente será lento e gradual.

A hipersegmentação tecnológica tange às práticas ótimas do paradigma das TICs. Perez (2010) sugere que, atualmente, se passa por um movimento de ‘componentização’ e reintegração nesse âmbito. A reestruturação tecnológica das multinacionais está ocorrendo por meio de um processo que envolve a definição de um conjunto de competências centrais (*core competence*) sob as quais elas irão inovar efetivamente. As demais atividades são finamente analisadas e, eventualmente, subcontratadas, o que resulta em produção ‘componentizada’, criando-se, com isso, uma rede de valor bastante sólida. Esse processo abre espaço às médias e pequenas empresas (MPEs) intensivas em conhecimento (via reintegração).

Na dinâmica atual, pelo menos dois fatores influenciam o surgimento e desenvolvimento de empresas capazes de aproveitar-se da hipersegmentação tecnológica e, por isso, precisam ser considerados por uma estratégia de inovação sistêmica. Em alguns casos, a proximidade geográfica pode ser decisiva pela troca de conhecimentos face a face necessários à compreensão de problemas e construção de soluções conjuntas. Em outros, serviços específicos podem ser providos a distância<sup>18</sup>.

18 Um elemento contextual importante nessa discussão concerne ao fato de a hipersegmentação tecnológica não excluir velhas tecnologias ao mesmo tempo em que exige níveis cada vez mais altos de competência entre trabalhadores e firmas. A hipersegmentação de mercado é a prova disso, ao revelar, por exemplo, demandas significativas por cafês colhidos à mão e produtos alimentícios orgânicos, especialmente em países com maior renda *per capita*.

As hipersegmentações são características do paradigma tecnoeconômico, são janelas de oportunidade derivadas da mudança nas formas de produzir e inovar (Quadro 1). Não obstante, não se

trata de um conjunto de oportunidades igualmente distribuídas para os sistemas de inovação. Cabe aos decisores de cada país avaliar, compreender e definir um sentido para suas estratégias.

Quadro 1 – Hipersegmentação e principais desafios apontados para uma política de inovação sistêmica

Hipersegmentação	Desafios de uma política de inovação sistêmica
De mercado	Reside em apoiar as firmas em suas buscas por novos mercados para seus produtos, mas também incentivar a diversificação.
Das redes	Consiste em permitir que as empresas nacionais ascendam às camadas mais intensivas em conhecimento das redes, reconhecendo que esse processo provavelmente será lento e gradual.
Tecnológica	Consiste em considerar a proximidade geográfica necessária à compreensão de problemas e construção de soluções conjuntas.

Fonte: elaborado pelos autores.

Focando na América Latina, Perez (2010) compreende que o sentido geral de uma estratégia de desenvolvimento centrada no aumento das competências para inovar consiste em realizar um processo de aprofundamento de sua especialização. A política industrial e de inovação tem o objetivo de adensar cadeias produtivas e avançar tecnologicamente em atividades relacionadas ao que fazem as grandes empresas produtoras de *commodities*. Isso significa aproveitar-se das hipersegmentações tecnológica e de redes. Especificamente, o foco está nos segmentos produtivos fornecedores das grandes empresas exportadoras de *commodities*, a jusante, a montante, mas também, lateralmente, via desenvolvimento de serviços tecnológicos especializados. O objetivo está em ampliar a capacitação dos agentes econômicos e ‘enraizar’ conhecimentos capazes de dinamizar os sistemas de inovação (locais e/ou setoriais), diversificando exportações e ampliando o multiplicador econômico associado a tais exportações.<sup>19</sup>

Essa estratégia de especialização profunda parece conveniente se considerarmos os diferenciais de vantagens competitivas dos asiáticos e de países desenvolvidos:

<sup>19</sup> Essa especialização profunda não pode ocorrer como resultado exclusivo das forças de mercado, porque os ganhos de consumo de curto prazo, derivados de uma provável valorização monetária, consequência da valorização das *commodities* de exportação, são incapazes de compensar os impactos negativos de longo prazo, associados ao desadensamento industrial. Nesse aspecto, ações horizontais, como uma política cambial ativa, podem ser legítimas e sistêmicas. Perez (2012) concorda que a valorização das *commodities* da primeira década do século estava “desgraçadamente” incentivando consumo ao invés de investimentos em inovação.

a. A China e outros asiáticos, sendo as ‘fábricas do mundo’ contemporâneo, limitam enormemente estratégias de ampliação da competitividade industrial via redução de preços (custos trabalhistas, por exemplo);

b. Países desenvolvidos definem suas competitividades no bom funcionamento de seus SNIs, o que está cristalizado, nos casos mais evidentes, nas capacidades superiores de geração de inovações de alto impacto (NELSON, 1993) e, em outros casos, em sua elevada capacidade de absorver/assimilar e difundir inovações<sup>20</sup> (EDQUIST; HOMEN, 2008).

Não obstante, a estrutura produtiva brasileira é consideravelmente diversificada e complexa, guardando grandes possibilidades de desenvolvimento em seu interior. Talvez o maior desafio da política seja estimular os empresários a realizarem esse potencial.

## 4 Como os APLs podem servir ao aproveitamento das oportunidades abertas pelas hipersegmentações

A presente seção contribui com a discussão sobre o foco das diretrizes a serem traçadas por políticas públicas que tenham os APLs como foco. Para isso, características marcantes dos APLs são detalhadas. Trata-se da presença restringida de externalidades locais à difusão de informações e conhecimentos tecnológicos e de mercado. Essas restrições, abordadas em três formas: externalidades marshallianas, schumpeterianas e jacobianas,

<sup>20</sup> Tal capacidade define, por exemplo, o sucesso tecnológico de países como Dinamarca, Suécia, Noruega e Finlândia (FREEMAN; 1987, LUNDVALL, 1988; FAGERBERG; MOWERY; VERSPAGEN, 2009).

permitem ampliar a compreensão dos APLs e, exatamente por isso, podem potencializar o desempenho das políticas. Considerando que o foco das políticas deve ser a diminuição das restrições ao aproveitamento dessas externalidades, as subseções abaixo representam um esforço inicial de apontamento de diretrizes de políticas capazes de diminuir tais restrições tendo as hipersegmentações em conta.

#### 4.1 Externalidades marshallianas e o foco das políticas no contexto das hipersegmentações.

As externalidades marshallianas seriam os benefícios à difusão tecnológica que emergem da mão de obra qualificada a qual aprende em um ambiente marcado pela diversidade de elos da cadeia de produção, assim como pela presença de atores capazes de prover recursos de conhecimento tecnológico (escolas técnicas, centros de aprendizagem industrial, universidades etc.). No território brasileiro, essas externalidades estão restringidas pelo baixo nível de transbordamentos (*spillovers*) de conhecimento não intencional, que são explicados pela baixa densidade ou até ausência de etapas do processo produtivo, especialmente aquelas a jusante, mais intensivas em conhecimento (*design*, *marketing*, *engenharia* etc.), mas também, pela própria baixa qualificação da mão de obra.

O principal desafio às políticas reside no processo de desadensamento industrial causado pela exagerada exposição da estrutura produtiva brasileira derivada da manutenção de taxa de câmbio valorizada, até recentemente explicada pelo aumento dos preços das *commodities*, mas, em outros momentos, pela ‘doença holandesa’ de que fala Bresser-Pereira (2007).

Nesse âmbito, mesmo que políticas de defesa comercial possam frear o processo, não parece razoável trabalhar com a concepção de que a partir delas haverá uma reversão na tendência de tornar a China (e outros asiáticos) a(s) fábrica(s) do mundo. Muitas etapas dos processos produtivos dificilmente voltarão a ser realizadas no território brasileiro. Ainda assim, para setores específicos, mesmo os produtores de *commodities*, um amplo conjunto de ações estatais podem defender o desadensamento e, a partir disso, aprofundar o aproveitamento de externalidades marshallianas. Ações benéficas nesse sentido podem envolver, por exemplo, políticas de conteúdo mínimo nacional, desde que sejam capa-

zes de fortalecer a presença no território nacional (e nos APLs) de segmentos tecnologicamente avançados. O fenômeno da hipersegmentação tecnológica e de redes é o elemento a ser observado pelos gestores da política.

Já as atividades intensivas em mão de obra, o fenômeno da hipersegmentação de mercado parece ser a melhor referência para a diretriz da política produtiva e tecnológica. Em outras palavras, o foco é a inovação pela descoberta de novos mercados, sem se esquecer da potencial necessidade de inovações organizacionais e tecnológicas para tal fim. Os incentivos capazes de diminuir as restrições ao aproveitamento de externalidades marshallianas, nesse caso, são vários, e envolvem a capacitação em diversos níveis e formas. Vão desde a realização de cursos que ampliem o contato das empresas brasileiras com os trâmites operacionais do comércio exterior, até a capacitação em *design*, passando pela capacitação no uso de técnicas gerenciais, organizacionais e produtivas avançadas, bem como, o foco em métodos de *marketing* avançados. Com isso, espera-se que, à medida que os bens de consumo potenciais encontrem suas novas demandas, as necessidades de transformação produtiva a jusante e os custos de transporte reforçarão as vantagens das redes locais, e, portanto, a perenidade dos arranjos.

Incentivos à capacitação são especialmente relevantes quando os princípios de racionalidade limitada e incerteza procedural são aplicados a indivíduos e comunidades de pouca familiaridade com as dinâmicas de mercado<sup>21</sup>, o que é típico não apenas das regiões mais pobres do território brasileiro. O baixo nível de qualificação é frequente mesmo entre as micro e pequenas empresas formalizadas, mas, sobretudo, entre os microempreendedores, como se deriva do percentual de empreendedores por necessidade em relação aos empreendedores inovadores, como mostram os dados do *Global Entrepreneurship Monitor*.

Forma promissora de ação sistêmica nesse aspecto são as inovações para a inclusão social

21 Um exemplo concreto está na necessidade de informações mercadológicas geradas pelo fenômeno da hipersegmentação de mercado e seu impacto aos potenciais produtores dos chás localizados na Amazônia, que poderiam atender a sofisticados mercados europeus. Não é difícil aceitar que a capacidade de inserção dos produtores potenciais é muito limitada. A limitação é dada não apenas pelo nível informacional bastante restrito, mas é combinada a uma limitada capacidade de compreender as demandas potenciais.

(DUTRÉNIT; SUTZ, 2014). Característica das inovações sociais é envolver a população-alvo (de baixa renda) em todo o processo, desde as etapas de concepção às de execução das ações. Isso costuma resultar em soluções de problemas sociais persistentes de uma forma significativamente nova e eficaz<sup>22</sup>.

#### 4.2 Externalidades schumpeterianas e o foco das políticas no contexto das hipersegmentações

O segundo tipo de externalidades restringidas de difusão tecnológica ao nível local foi denominado por Lemos, Santos e Crocco (2005) como 'schumpeterianas' e se referem às dificuldades para a transmissão intencional de conhecimento inter-firmas, as quais podem ser percebidas na baixa frequência da atividade cooperativa voltada à inovação nas aglomerações produtivas brasileiras. O fenômeno está associado ao não reconhecimento pelos empresários locais do benefício da ação coletiva. Na realidade, tal reconhecimento é mais frequente quando as aglomerações estão inseridas em ambientes inovativos apropriados, marcados por elevado número de atores (e instituições) engajados em atividades produtivas intensivas em conhecimento, na presença de associações de classe dedicadas à capacitação tecnológica, técnica e produtiva das firmas, por alta frequência de cooperação entre concorrentes (pelo compartilhamento do risco inovativo) e com fornecedores e usuários, igualmente capacitados (no processo de desenvolvimento das inovações).

Lundvall (1988) explicou que mecanismos além mercado ajudam a entender a frequência de atividades cooperativas, como lealdade, confiança e reciprocidade – ou seja, o que já foi chamado por Putman (1993) de capital social. Por isso, uma sugestão à tentativa de diminuir as restrições ao aproveitamento de externalidades schumpeterianas está na construção de programas e ações capazes de estimular a organicidade e a interação dos atores locais por longos períodos. O objetivo é reforçar valores sociais capazes de fazer emergir e sustentar iniciativas cooperativas.

Dessa forma, deve-se considerar que a virtude dos APLs encontra-se em sua organicidade de

longo prazo e não em uma dependência de ações estatais. O desafio do formulador de política está em implementar ações capazes de surtir efeitos positivos e de longo prazo, sobre a organicidade, sem torná-la um fenômeno explicado exclusivamente pela política.

No tocante aos elementos do atual paradigma tecnoprodutivo, as três formas de hipersegmentação fornecem boas referências a diretrizes de políticas aplicáveis à superação de externalidades restringidas schumpeterianas. Isso é importante, pois na frequência de externalidades schumpeterianas reside o maior desafio ao desenvolvimento dos APLs brasileiros (e do SNI em geral). Superar tal debilidade seria o sinal mais evidente da aceleração do processo de emparelhamento com SNIs mais desenvolvidos.

A hipersegmentação tecnológica abre espaços consideráveis para o aumento do aproveitamento de externalidades schumpeterianas restringidas nos APLs, pela integração via cooperação tecnológica de setores intensivos em conhecimentos, como de *software*, com as demandas de grandes empresas nacionais e multinacionais. Nessa direção, cabe lembrar que as possibilidades de se integrar a essas demandas em qualquer lugar do mundo, dado pelas tecnologias de informação e comunicação combinadas ao baixo custo de entrega de *softwares*, potencializam as chances das firmas e dos APLs. Nesses casos, as necessidades de melhoramento da gestão das micro e pequenas empresas brasileiras podem ser a prioridade, já que os microempreendedores individuais, desses segmentos, não costumam estar capacitados para vencer a burocracia brasileira, ainda que lhes possa sobrar talento nas atividades de desenvolvimento de produto ou serviço tecnológico. Usar os blocos de atores, organizados em APLs, é algo, certamente útil, nessa direção. Não obstante, também em setores mais tradicionais, a cooperação tecnológica pode emergir, por exemplo, a partir da definição de prioridades estatais ao domínio e desenvolvimento tecnológico, considerando as vantagens de dominar tecnologias promissoras da atual revolução tecnológica. Exemplo são a bio e a nano tecnologias aplicadas a produtos tradicionais, como da indústria têxtil ou cerâmica etc.

Contudo, a percepção dos agentes sobre oportunidades da cooperação tecnológica é um forte desafio, uma vez que a prática típica das firmas

22 As inovações sociais podem envolver nomenclaturas distintas como as *grassroots innovations*, *inclusive innovation* e *pro-poor innovations*.

nacionais se resume a inovações incrementais de impacto restrito, marcado por pouco ou nenhum esforço de P&D ou mesmo de projetos de curto prazo de engenharia, o que revela firmas com capacidades restritas para ascender a camadas mais intensivas em conhecimento e perceber oportunidades de cooperação tecnológica. Essa prática enraizada, certamente, desincentiva o desenvolvimento tecnológico em institutos especializados (IPTs), fortalecendo o atraso em relação a SNIs mais avançados. Portanto, nesses casos, ações como a definição de tecnologias prioritárias a serem dominadas e desenvolvidas em conjunto com Institutos de Pesquisas Tecnológicas (IPTs) podem ser complementares a outras como os tradicionais estímulos à P&D.

Também, as hipersegmentações de mercado podem melhorar a percepção dos agentes sobre vantagens da cooperação tecnológica, por meio de diretrizes capazes de induzir os atores inseridos em arranjos a se organizarem para buscar novos mercados.

### 4.3 Externalidades jacobianas e o foco das políticas no contexto das hipersegmentações

Pelo menos mais um tipo de externalidade à difusão tecnológica está sendo restringida no território brasileiro. As externalidades jacobianas, que se referem a ganhos externos aos aglomerados e internos ao meio urbano em que os aglomerados estão inseridos. São ganhos relacionais formais e informais derivados do processo de diversificação produtiva local, já que este é criador de especialização em serviços diversos, como financeiros e mesmo tecnológicos. Mais do que isso, o meio urbano jacobiano, suficientemente diversificado, não tem os mesmos limites da divisão do trabalho de uma base tecnológica específica, o que amplia o potencial de aprendizagem da base produtiva local. O processo de crescimento das cidades, por ser marcado por gargalos em suas fases de explosão, induz inovações renovadoras das bases produtivas locais. O desenvolvimento desses serviços produtivos superiores, nos grandes centros urbanos do Brasil, é restringido por características do SNI, como a limitada presença de atividades produtivas intensivas em capital e tecnologia, o nível de capacitação tecnológica dos agentes em geral, a ausência ou esparsa presença de serviços tecnológi-

cos sofisticados, entre outros (LEMOS; SANTOS; CROCCO 2005).

Sob essa dimensão de externalidade residem aspectos a serem considerados por políticas públicas relacionados tanto à qualidade de vida proporcionada pelo meio urbano, como às possibilidades de acesso a fontes de informação necessárias à ampliação consistente dos níveis de aprendizado. Qualidade do ar, do tráfego de veículos, além de espaços de lazer, cultura e convivência são elementos que, combinados ao acesso à boa remuneração e fonte de conhecimentos, estimulam a presença de mão de obra com diferentes competências nos locais. O foco das ações voltadas à diminuição das restrições ao aproveitamento de tais externalidades tem elevado potencial de impacto, por exemplo, com a atração de talentos individuais em serviços tecnológicos como a produção de *software*, uma vez que, como ressaltado acima, bens intangíveis possuem baixo custo de entrega e as relações com os clientes são aproximadas pelo uso das tecnologias de comunicação.

Contudo, não há dúvidas de que ações nesse sentido respondem a objetivos antigos, como a superação de mazelas sociais urbanas e o crescimento desordenado do meio urbano no Brasil. A superação de problemas como esses é particular de cada meio urbano e aponta para as gestões municipais como corresponsáveis da dinâmica de aprendizado dos APLs. Sua relevância à difusão tecnológica não poderia deixar de ser referida no presente texto. Entretanto, a discussão associada à resolução de uma multiplicidade de problemas do meio urbano extrapola as possibilidades do artigo.

Abaixo, apresenta-se um quadro que procura sistematizar o impacto direto à superação da externalidade e aproveitamento do contexto de hipersegmentação de um conjunto de políticas elencadas a seguir:

## Quadro 2 – Exemplo de hipersegmentação e externalidades atacada por ações de políticas de desenvolvimento

Externalidades/Hipersegmentações		Tipos de Externalidades		
		Marshallianas	Schumpeterianas	Jacobianas
Tipos de Hipersegmentações	Redes	B – C – D	A – D	D – E
	Tecnológica	B – C – D	A – D	D – E
	Mercado	C – D	A – D	D – E

Fonte: elaborado pelos autores.

A - Incentivo ao desenvolvimento conjunto de novas tecnologias, por universidades e empresas;

B - Incentivos à formação e desenvolvimento de incubadoras de empresas e parques tecnológicos;

C - Destinação de Recursos Estadais ao apoio à capacitação de blocos de atores;

D - Editais anuais de apoio à superação de gargalos comuns identificados por atores locais;<sup>23</sup>

E - Políticas que promovam a melhora do tráfego urbano.

## 5 Considerações finais

Os Sistemas Nacionais de Inovação diferem fundamentalmente pela forma como integram a máquina de destruição criadora capitalista. Em outras palavras, pela forma como são capazes de influenciar e/ou são influenciados por paradigmas tecnoeconômicos. É objetivo central do SNI prover condições para que os processos de inovação sejam mais sofisticados, possibilitando que as empresas sejam capazes de acelerar seus processos de acumulação de competências. Este artigo reforçou a relevância de considerar os APLs como objeto de foco para políticas derivadas de uma estratégia nacional nesse sentido.

Para isso, fundamentou-se os APLs na visão ampla de SNI e apresentou-se as vantagens do seu uso para os objetivos típicos de uma análise ampla de inovação, focada na aceleração da difusão tecnológica, das inovações organizacionais, mas também das sociais. Nessa direção, mostrou-se ainda que a estrutura produtiva que sustenta o SNI brasileiro abriga uma grande diversidade de APLs e que seus potenciais de difusão de conhecimentos tácitos atuais respondem por diferentes estímulos. Não há, portanto, uma ‘receita de bolo’ para o desenvolvimento de APLs.

Não obstante, reforçou-se a conveniência de considerar as transformações na dinâmica produtiva e inovativa global. Isto é, nas características do atual paradigma tecnoprodutivo, para que o de-

senho das políticas possa refletir o ambiente real que enfrentam os atores locais e não os princípios hipotéticos de eficiência microeconômica. Nesse aspecto, as hipersegmentações de mercado, de tecnologia e as redes devem ser consideradas nas estratégias nacionais, por definirem possibilidades específicas de superação de debilidades estruturais do SNI brasileiro.

Ao contrapor tal característica da dinâmica produtiva global às restrições ao aproveitamento de externalidades tecnológicas que marcam a formação dos APLs em território nacional, pode-se sugerir um conjunto de diretrizes para as políticas públicas para que sejam capazes de impactar as formas específicas de hipersegmentação e de restrição ao aproveitamento de externalidades. Os exemplos se afastam das diretrizes exclusivamente pró-mercado, típicas da visão dos economistas do governo Temer<sup>24</sup>. Espera-se, com isso, oferecer uma contribuição à reflexão dos *policy makers* sobre como suas ações podem potencializar ou limitar a superação de debilidades dos arranjos com os quais atuam. Assim, alcançou-se o objetivo normativo deste artigo.

Para alcançar o objetivo teórico, aprofundou-se a reflexão sobre elementos neo-shumpeterianos que ajudam a definir os APLs. Mostrou-se que seus *modi-operandi* se assemelham ao que Nelson e Winter (1982) chamaram de rotinas da firma. Mais especificamente, ressaltou-se que os APLs podem ser definidos por padrões de comportamento interativo com os atores locais que influenciam a

23 Essa ação é exemplo de estímulo ao aproveitamento de externalidades porque estimula a intencionalidade da organização local por estimular fóruns locais de discussão para a identificação de debilidades comuns.

24 Isso está longe de significar que não relegamos importância ao papel do mercado na indução do desenvolvimento tecnológico ou nos processos de inovação. A falta de espaço impede um comentário consistente, nesse sentido.

reação desses mesmos atores a fenômenos do ambiente mutante. Ou melhor, cada APL é marcado por certo padrão de soluções para problemas derivados do ambiente mutante. O passado influencia tal padrão, revelando-o como um fenômeno *path dependent*, o que explica a diversidade de arranjos que formam a estrutura, como também, a conveniência de estimular a superação de suas debilidades de formas diferentes.

Além disso, viu-se que, assim como para as rotinas, a particularidade dos arranjos reside na forma de coordenação de suas atividades. Daí que se veja, a condução de ações conjuntas sendo lideradas ora por empresas, ora por instituições de representação de classe, ora por instituições de desenvolvimento tecnológico.

Finalmente, destaca-se, como campo para novas pesquisas teóricas, a possibilidade de incrementar as analogias de funcionamento dos APLs com as rotinas das firmas. Adicionalmente, espera-se que a combinação entre hipersegmentações e externalidades locais possa servir como estímulo à reflexão de estudiosos que compartilham conosco da intuição de que o melhor caminho para o desenvolvimento tecnológico brasileiro passa por uma estratégia nacional capaz de revitalizar as políticas públicas sistêmicas de inovação.

## Agradecimentos

Os autores agradecem a leitura e comentários da Prof. Dra. Solange Marin (UFSC). As opiniões aqui expressas são apenas dos autores e não refletem necessariamente os pontos de vista ou envolvem qualquer responsabilidade às instituições às quais os autores são afiliados. Quaisquer erros são de inteira responsabilidade dos autores. Este trabalho teve apoio da Comissão de Qualificação de Pessoal de Nível Superior (CAPES) do Ministério da Educação [BEX 5796 / 15-6].

## Referências

- APOLINÁRIO, V.; SILVA, M. L. da (Org.). **Políticas para arranjos produtivos locais: análise em estados do Nordeste e Amazônia Legal**. Natal: UFRN, 2010.
- BACHA, E.; DE BOLLE, M. B. **O futuro da indústria no Brasil**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013.
- BARROS, J. R.; GOLDENSTEIN, L. Avaliação do processo de reestruturação industrial brasileiro. **Revista de Economia Política**, v. 17, n. 2, abr./jun. (1997).
- BELL, M.; PAVITT, K. The development of technological capabilities. In: UL HAQUE, I.; BELL, M.; DAHLMAN, C; LALL, S.; PAVITT, K. **Trade, technology and international competitiveness**. Washington, DC: The World Bank, p. 69-101 1995.
- BITTENCOURT, P. F.; RAPINI, M.S. PARRANHOS, J. Reflexos locais na interação universidade-empresa nos setores químico e farmacêutico brasileiro. **Ensaio FEE**, v. 33, n. 2, p. 453-482, 2012.
- BITTENCOURT, P. F.; BRITO, J. N. P.; GIGLIO, R. Formas de aprendizagem e graus de inovação de produto no Brasil: uma análise exploratória dos padrões setoriais de aprendizagem. **Revista Nova Economia**, v. 26, n. 1, 2016.
- BITTENCOURT, P. F.; CAMPOS, R. R.; Diversificação de estruturas industriais localizadas: um estudo de caso para o estado de Santa Catarina. **Revista de Economia**, v. 35, n. 2 (ano 33), p. 33-59, maio/ago. 2009.
- BITTENCOURT, P. F.; Padrões setoriais de aprendizagem da indústria brasileira: uma análise exploratória. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 11, n. 1, p. 37-68, 2012.
- BITTENCOURT, P. F.; CÁRIO, S. Sistemas de Inovação: das raízes no século XIX à análise global contemporânea. In: RAPINI, M. S.; SILVA, L. A.; ALBUQUERQUE, E. M. **Economia da ciência, tecnologia e inovação: fundamentos teóricos e a economia global** - Curitiba: Ed. Prismas, 2017.
- BRESSER-PERREIRA, L. C. **Macroeconomia da estagnação: crítica da ortodoxia convencional no Brasil pós-1994**. São Paulo: Editora 34, 2007.
- CALOGHIROU, Y.; KASTELLI, I.; TSAKANIKAS, A. Internal capabilities and external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance? **Technovation**, v. 24, p. 29-39, 2004.

- CALLIARI, T.; VALENTE, M.; RUIZ, R. M. **Considerações sobre a relação demanda-inovação em um modelo evolucionário.** (Texto para discussão), Cedeplar/UFMG, jun. 2013.
- CAMPOS, R. R.; STALLIVIERI, F.; VARGAS, M.; MATOS, M. (org.). Políticas estaduais para arranjos produtivos locais no sul, sudeste e centro-oeste do Brasil. **E-Papers**, Rio de Janeiro, 2010.
- CARNEIRO, R. **Desenvolvimento em crise: a economia brasileira no último quarto do século XIX.** São Paulo: Editora Unesp, 2002.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M.; MACIEL, M. L. (Ed.). **Systems of innovation and development: evidence from Brazil.** Cheltenham: Edward Elgar, 2003.
- CHANG, Ha-Joon. **Chutando a escada.** São Paulo: Editora Unesp, 2004.
- CIMOLI, M; DOSI, G; NELSON, R. R.; STIGLITZ, J. Instituições e políticas moldando o desenvolvimento industrial: uma nota introdutória. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 6, n. 1, p. 55-85, jan./jun. 2007.
- COHEN, D.; LEVINTHAL, N. Absorptive capacity: a new perspective of learning and innovation. **Administrative Science Quarterly**, v. 35, p. 128-152, mar. 1990.
- COUTINHO, L. Macroeconomic regimes and business strategies: an alternative industrial policy for Brazil in the wake of the 21<sup>st</sup> century. Projeto Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico, IE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2000.
- CHRISTENSEN, J. L.; GREGERSEN, B.; JOHNSON, B.; LUNDEVALL, B.-Å.; Tomlinson, M. An NSI in transition? Denmark. In: EDQUIST, C.; LEIF, H. (eds.), **Small country innovation systems.** Cheltenham: Edward Elgar, 2008.
- DE MELLO, J. M. C. **O capitalismo tardio: contribuição à revisão crítica da formação e do desenvolvimento da economia brasileira.** Brasiliense, 1982.
- DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories. **Research Policy**, v. 11, p. 147-162, 1982.
- DOSI, G. Sources, procedures and microeconomic effects of innovation. **Journal of Economic Literature**, v. 26, p. 1120-1171, 1988.
- DUTRÉNIT, G.; SUTZ, J. (Ed.). **National innovation systems, social inclusion and development: the Latin American experience.** Cheltenham: Edward Elgar, 2014.
- EDQUIST, C., HOMMEN, L. Comparing national systems of innovation in Asia and Europe: theory and comparative framework. In: EDQUIST, C., HOMMEN, L. **Small country innovation systems: globalization, change and policy in Asia and Europe.** Cheltenham: Edward Elgar, 2008.
- EDQUIST, C; LUNDEVALL, B-A. Comparing the danish and swedish systems of innovation. In: NELSON, R. R. (Ed.) **National innovation systems: a comparative analysis.** Oxford: Oxford University Press, p. 265-298, 1993.
- ERBER, F. S. Eficiência coletiva em arranjos produtivos locais industriais: comentando o conceito. **Nova economia**, Belo Horizonte, v. 18, n. 1, 2008.
- FAGERBERG, J. MOWERY, D. C., VERSPAGEN, B. The evolution of Norway's national innovation system. **MPRA Paper 19.330**, University Library of Munich, Germany, 2009.
- FAJNZYLBER, F. Industrialización en América Latina: de la caja negra" al" casillero vacío": comparación de patrones contemporáneos de industrialización. **Cuadernos de la CEPAL**, Santiago de Chile: Cepal, 1990.
- FAJNZYLBER, F. **La industrialización trunca de América Latina.** Ciudad de México: Editorial Nueva Imagen, 1983.
- FERRAZ, J. C.; PAULA, G. M.; KUPFER, D. Política industrial. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. **Economia industrial – fundamentos teóricos e práticas no Brasil.** Rio de Janeiro: Editora Campus, 2002.
- FIGUEIREDO, P. N. **Gestão da inovação: conceitos, métricas e experiências de empresas no Brasil.** 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.
- FREEMAN, C. **Technology policy and economic performance: lessons from Japan.** London: Pinter, 1987.

- FREEMAN, C. The 'National System of Innovation' in Historical Perspective. **Cambridge Journal of Economics**, v. 19, n. 1, p. 5-24, 1995.
- FREEMAN, C.; SOETE, L. **A economia da inovação industrial**. Campinas: Editora Unicamp, 2008. 816 p.
- JENSEN, M. B.; JOHNSON, B.; LORENZ, E.; LUNDEVALL, B. A. Forms of knowledge and modes of innovation. **Research Policy**, n. 36, p. 680-693, 2007.
- KLINE, S. J.; ROSENBERG, N. An Overview of Innovation. In: LANDAU, R.; ROSENBERG, N. (Eds.), **The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth**. Washington: National Academy Press, 1986.
- LASTRES, H. H. M.; CASSIOLATO, J. E. Desafios e oportunidades para o aprendizado em sistemas produtivos e inovativos na América Latina. In: DINIZ, C. C.; LEMOS, M. B. **Economia e Território**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.
- LEMOS, M. B.; SANTOS, F.; CROCCO, M. Arranjos produtivos locais industriais sob ambientes periféricos: condicionantes territoriais das externalidades restringidas e negativas. In: DINIZ, C. C.; LEMOS, M. B. **Economia e território**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.
- LORENZ, E. VALEYRE, A. Organizational forms and innovative performance: a comparison of the EU-15. In: LORENZ, E.; LUNDEVALL, B.-A. (Eds.) **How Europe's economies learn: coordinating competing models**, Oxford: Oxford University Press, 2006.
- LUNDEVALL, B.-A.; BORRÁS, S. Science, technology and innovation policy. In: FANGERBERG, J. MOWERY, D., NELSON, R. OXFORD. **The Oxford handbook of innovation**. Oxford: Oxford University Press, p. 599-631, 2009.
- LUNDEVALL, B.-A. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to national systems of innovation. In: DOSI, G. et al. (Eds.). **Technical Change and Economic Theory**, p. 349-367. London: Pinter, 1988.
- LUNDEVALL, B.-A.; (ed.). **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Printer, 1992.
- LUNDEVALL, B.-A. Innovation as an interactive process: user-producer interaction to the national system of innovation: research paper. **African journal of science, technology, innovation and development**, v. 1, n. 2-3, p. 10-34, 2009.
- MARTIN, R. Regional economies as path-dependent systems: some issues and implications. In: COOKE, P. et al. (Eds.) **Handbook of regional innovation and growth**, chapter, 15. p. 198, 2011.
- MATOS, C. E.; BITTENCOURT, P. F. Sistemas nacionais de inovações latino-americanas e asiáticas no boom das *commodities*: perda de momento de uns e catching-up de outros. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA - ANPEC, 44., Foz do Iguaçu: ANPEC, 2016. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/novo-site/br/44-encontro-nacional-de-economia--trabalhos-selecionados>>. Acesso em: 08/08/2017.
- NELSON, R. (ed.) **National innovation systems: a comparative analysis**. Oxford: Oxford University Press, 1994.
- NELSON, R.; WINTER, S. G. **An evolutionary theory of economic change**. Harvard University Press, 1982.
- PEREZ, C. Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil. Presentado en el SEMINARIO LA TEORÍA DEL DESARROLLO EN LOS ALBORES DEL SIGLO XXI". Santiago de Chile. **Anais...** CEPAL, Santiago de Chile, 28 y 29 de agosto de 2001. Disponível em: <http://www.cepal.org/mujer/noticias/noticias/0/8260/CarlotaPerez.pdf>
- PEREZ, C. **Revoluciones tecnológicas y capital financiero: la dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza**. Ciudad de México: Siglo XXI editores, 2004.
- PEREZ, C. Dinamismo tecnológico e inclusão en América Latina: una estrategia de desarrollo productivo basada en los recursos naturales. **Revista Cepal**, n. 100, p. 123-145, 2010.

PEREZ, C. Réplica aos comentários. **Revista Econômica**, Niterói, v. 14, n. 2, p. 73-81, dez. 2012.

PEREZ, C. Teoría y políticas de innovación como blanco móvil. In: ERBES, A; SUÁREZ, D. (Org.). **Repensando el desarrollo latinoamericano: una discusión desde los sistemas de innovación**. Ediciones Unos: Universidad Nacional de General Sarmiento, Argentina, 2016.

PEREZ, C; SOETE, L. Catching up in technology: entry barriers and Windows of opportunity. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R. (Eds.). **Technical change and economic theory**. London: Pinter, 1988.

PUTMAN, R. **Making democracy work: civic traditions in modern Italy**. Princeton: Princeton University Press, 1993.

RAPINI, M. Interação Universidade-Empresa no Brasil: evidências do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil. **Estudos Econômicos**, v. 37, n. 2, p. 212-233, 2007.

ROSENBERG, N. **Inside the black box. Technology and Economics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.

SIMON, H. A. From substantive to procedural rationality. In: SPIRO, L. J. **Method and appraisal in economics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1976

SIMON, H.A. The science of artificial. Cambridge (MA), 2.ed. MIT Press, 1981.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. da M. **A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil**. (Texto para discussão, n. 329) Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2008.

VARGAS, M. A. **Proximidade territorial, aprendizado e inovação: um estudo sobre a dimensão local dos processos de capacitação inovativa em arranjos e sistemas produtivos locais**. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, UFRJ, Rio de Janeiro, 2002.

ZAHRA, S.; GEORGE, G. Absorptive capacity: a review reconceptualization and extension. **Academic Management Review**, v. 27, n. 2, p.185-203, 2002.



