

Ensaaios FEE

Volume 37 - Número 2 - 2016

ISSN 1980-2668

Secretaria do Planejamento, Mobilidade e Desenvolvimento Regional
Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser

Avaliação do setor da construção civil para as principais economias mundiais: uma análise sistêmica a partir de uma abordagem de insumo-produto para o período de 1995 a 2009

Fernando Salgueiro Perobelli, Rodger Barros Antunes Campos, Veronica Lazarini Cardoso e Vinicius de Almeida Vale

Impactos regionais assimétricos da política monetária no Brasil: uma abordagem com o método VAR para o período 2002-11

Jacó Braatz e Gustavo Inácio de Moraes

Estimação de um modelo desagregado de inflação de custo para o Brasil

Julia de Medeiros Braga e Ricardo Summa

Impactos da taxa de câmbio e da renda mundial nas exportações de calçados gaúchos

Vinicius Dias Fantinel e Éverton Coelho Gomes

Indústria da construção naval e economia regional: uma análise via diferenças em diferenças para os municípios inseridos no Corede Sul

Gibran da Silva Teixeira, Felipe Garcia Ribeiro, Patrizia Raggi Abdallah e Rodrigo Rocha Gonçalves

Inovação e desenvolvimento territorial: uma análise sobre São José dos Campos

Marcos Eduardo Zambanini, Luis Paulo Bresciani, Angelo Palmisano, Thais Ettinger e Isabel Cristina dos Santos

Análise da atividade empresarial inovadora no Rio Grande do Sul, no período 1998-2011

Fernanda Almaleh Kompinsky e Julio Cesar de Oliveira

Desenvolvimento e meio ambiente: o que os principais índices têm a revelar?

Camila Horst Toigo e Ely José de Mattos

Convergência de renda nos municípios paranaenses, no período 2000-10: uma abordagem de econometria espacial

Flávio Dias e Alexandre Porsse

Resenha

A controvérsia do planejamento na economia brasileira: coletânea da polêmica Simonsen x Gudín, desencadeada com as primeiras propostas formais de planejamento da economia brasileira ao final do Estado Novo

Roberto Rodolfo Georg Uebel

**SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, MOBILIDADE E
DESENVOLVIMENTO REGIONAL**
FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA
Siegfried Emanuel Heuser

Ensaaios FEE

Ensaaios FEE é uma publicação trimestral da Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser que tem por objetivo a divulgação de trabalhos, ensaios e artigos de caráter técnico-científico da área de economia e demais ciências sociais.

CONSELHO EDITORIAL

Bruno Breyer Caldas - FEE
Martinho Roberto Lazzari - FEE
Achyles Barcelos da Costa - UFRGS
Elmar Altvater - Free University of Berlin, Alemanha
François Chesnais - Université de Paris-XIII, França
Gabriel Alejandro Mendoza Pichardo - Universidad Nacional Autónoma de México, México
José Vicente Tavares dos Santos - UFRGS
Luis Bértola - Universidad de Buenos Aires, Argentina
Luiz Carlos Bresser-Pereira - Centro de Economia Política
Pierre Salama - Université de Paris XIII, França
Priscilla_Tavares, Escola de Economia de São Paulo-FGV

CONSELHO DE REDAÇÃO

Bruno Breyer Caldas - FEE
Fernando Maccari Lara - FEE
Guilherme Stein - FEE
Jaime Carrion Fialkow - FEE
Marcos Vinicio Wink Junior - FEE
Rodrigo Daniel Feix - FEE
Rodrigo Morem da Costa - FEE

EDITOR

Bruno Breyer Caldas

SECRETÁRIA EXECUTIVA

Líliá Pereira Sá

Trimestral

Ensaaios FEE	Porto Alegre	v. 37	n. 2	p. 325-608	2016
---------------------	---------------------	--------------	-------------	-------------------	-------------



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, MOBILIDADE E DESENVOLVIMENTO REGIONAL

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA Siegfried Emanuel Heuser

CONSELHO DE PLANEJAMENTO: André F. Nunes de Nunes, Angelino Gomes Soares Neto, André Luis Vieira Campos, Leandro Valiati, Ricardo Franzói, Carlos Augusto Schlabitz

CONSELHO CURADOR: Luciano Feltrin, Olavo Cesar Dias Monteiro e Gerson Péricles Tavares Doyll
DIRETORIA

DIRETOR TÉCNICO: MARTINHO ROBERTO LAZZARI

DIRETOR ADMINISTRATIVO: NÓRA ANGELA GUNDLACH KRAEMER

CENTROS

ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS: Vanclei Zanin

PESQUISA DE EMPREGO E DESEMPREGO: Rafael Bassegio Caumo

INFORMAÇÕES ESTATÍSTICAS: Juarez Meneghetti

INFORMÁTICA: Valter Helmuth Goldberg Junior

INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: Susana Kerschner

RECURSOS: Graziela Brandini de Castro

Ensaios FEE está indexada em:

Ulrich's International Periodicals Directory

Índice Brasileiro de Bibliografia de Economia (IBBE)

Journal of Economic Literature (JEL)

ProQuest LLC

Ensaios FEE / Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser – V. 1, n. 1, (1980) - . – Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser, 1980- .
v. : il.

Trimestral: 2015-. Semestral: 1980-2014.

Do v. 17 ao v. 22, deixa de ter paginação continuada.

Índices: v. 1 (1980) – 9 (1988) em v. 9, n. 2;

v. 10 (1989) – 11 (1990) em v. 11, n. 2;

v. 12 (1991) – 15 (1994) em v. 16, n. 2.

ISSN 0101-1723

1. Economia – periódico. 2. Estatística – periódico. I. Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser.

CDU 33(05)

Bibliotecário responsável: João Vítor Ditter Wallauer — CRB 10/2016

© 2016 FEE



É permitida a reprodução dos artigos publicados pela revista, desde que citada a fonte. São proibidas as reproduções para fins comerciais, a menos que haja permissão, por escrito, da FEE.

As opiniões emitidas nesta revista são de exclusiva responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, um posicionamento oficial da FEE ou da Secretaria do Planejamento, Mobilidade e Desenvolvimento Regional.

Revisão e editoração: Breno Camargo Serafini, Elen Jane Medeiros Azambuja, Mateus da Rosa Pereira (coordenador) e Tatiana Zismann

Composição, diagramação e arte final: Susana Kerschner

Revisão bibliográfica: João Vítor Ditter Wallauer e Leandro de Nardi

Capa: Israel Cefrin e Josué Sperb

Toda correspondência para esta publicação deverá ser endereçada à:

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA Siegfried Emanuel Heuser (FEE)

Revista **Ensaios FEE** - Secretaria

Rua Duque de Caxias, 1691 — Porto Alegre, RS — CEP 90010-283

Fone: (51) 3216-9132 Fax: (51) 3216-9134 E-mail: revistas@fee.tche.br Site: www.fee.rs.gov.br

Sumário

Avaliação do setor da construção civil para as principais economias mundiais: uma análise sistêmica a partir de uma abordagem de insumo-produto para o período de 1995 a 2009 — Fernando Salgueiro Perobelli, Rodger Barros Antunes Campos, Veronica Lazarini Cardoso e Vinicius de Almeida Vale	331
Impactos regionais assimétricos da política monetária no Brasil: uma abordagem com o método VAR para o período 2002-11 — Jacó Braatz e Gustavo Inácio de Moraes	367
Estimação de um modelo desagregado de inflação de custo para o Brasil — Julia de Medeiros Braga e Ricardo Summa	399
Impactos da taxa de câmbio e da renda mundial nas exportações de calçados gaúchos — Vinicius Dias Fantinel e Éverton Coelho Gomes ...	431
Indústria da construção naval e economia regional: uma análise via diferenças em diferenças para os municípios inseridos no Corede Sul — Gibran da Silva Teixeira, Felipe Garcia Ribeiro, Patrizia Raggi Abdallah e Rodrigo Rocha Gonçalves	459
Inovação e desenvolvimento territorial: uma análise sobre São José dos Campos — Marcos Eduardo Zambanini, Luis Paulo Bresciani, Angelo Palmisano, Thais Ettinger e Isabel Cristina dos Santos	489
Análise da atividade empresarial inovadora no Rio Grande do Sul, no período 1998-2011 — Fernanda Almaleh Kompinsky e Julio Cesar de Oliveira	521
Desenvolvimento e meio ambiente: o que os principais índices têm a revelar? — Camila Horst Toigo e Ely José de Mattos	553
Convergência de renda nos municípios paranaenses, no período 2000-10: uma abordagem de econometria espacial — Flávio Dias e Alexandre Porsse	581

Resenha

A controvérsia do planejamento na economia brasileira: coletânea da polêmica Simonsen x Gudin, desencadeada com as primeiras propostas formais de planejamento da economia brasileira ao final do Estado Novo — **Roberto Rodolfo Georg Uebel** 603

Table of Contents

Evaluation of the construction sector for the major world economies: a systemic analysis from an input-output approach for the period 1995-2009 — Fernando Salgueiro Perobelli, Rodger Barros Antunes Campos, Veronica Lazarini Cardoso and Vinicius de Almeida Vale	331
Regional asymmetric impacts of the monetary policy in Brazil: an approach with the VAR method for the period from 2002 to 2011 — Jacó Braatz and Gustavo Inácio de Moraes	367
Estimating a disaggregated cost-push inflation model for the Brazilian economy — Julia de Medeiros Braga and Ricardo Summa	399
Impacts of the exchange rate and world income on exports of footwear from the State of Rio Grande do Sul — Vinicius Dias Fantinel and Éverton Coelho Gomes	431
Shipbuilding industry and regional economy: a difference-in-differences analysis of the municipalities from Corede Sul — Gibran da Silva Teixeira, Felipe Garcia Ribeiro, Patrizia Raggi Abdallah and Rodrigo Rocha Gonçalves	459
Innovation and territorial development: an analysis about São José dos Campos — Marcos Eduardo Zambanini, Luis Paulo Bresciani, Angelo Palmisano, Thais Ettinger and Isabel Cristina dos Santos	489
Analysis of the innovative business activities in the State of Rio Grande do Sul from 1998 to 2011 — Fernanda Almaleh Kompinsky and Julio Cesar de Oliveira	521
Development and the environment: what do the main indices reveal? — Camila Horst Toigo and Ely José de Mattos	553
Income convergence in the municipalities of the State of Parana in the period between 2000 and 2010: a spatial econometric analysis — Flávio Dias and Alexandre Porsse	581

Review

A controvérsia do planejamento na economia brasileira: coletânea da polêmica Simonsen x Gudin, desencadeada com as primeiras propostas formais de planejamento da economia brasileira ao final do Estado Novo — **Roberto Rodolfo Georg Uebel** 603

Avaliação do setor da construção civil para as principais economias mundiais: uma análise sistêmica a partir de uma abordagem de insumo-produto para o período de 1995 a 2009*

*Fernando Salgueiro Perobelli***

Doutor em Economia pela Universidade de São Paulo (USP), Professor Associado do Departamento de Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), bolsista de produtividade do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

*Rodger Barros Antunes Campos****

Mestre em Economia Aplicada pela UFJF, doutorando em Economia pela USP

*Veronica Lazarini Cardoso*****

Mestre em Economia Aplicada pela UFJF

*Vinicius de Almeida Vale******

Mestre em Economia Aplicada pela UFJF, doutorando em Economia pela UFJF

Resumo

Este trabalho objetiva fazer uma análise sistêmica do setor da construção civil para as principais economias mundiais em termos de valor do Produto Interno Bruto (PIB), a saber: Alemanha, Canadá, Estados Unidos, França, Reino Unido, Itália, Japão, Brasil, China, Índia e Rússia. Para tal, utilizam-se as matrizes de insumo-produto provenientes da World Input-Output Database (WIOD) para o período de 1995 a 2009. O trabalho permite ob-

* Artigo recebido em abr. 2015 e aceito para publicação em maio 2016.



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.

Open Acces (Acesso Aberto)

Revisora de Língua Portuguesa: Tatiana Zismann

** *E-mail: fernando.perobelli@ufjf.edu.br*

*** *E-mail: rodgerantunes@gmail.com*

**** *E-mail: veronicalazarini@yahoo.com.br*

***** *E-mail: vinicius.a.vale@gmail.com*

servar o comportamento do setor da construção civil por meio da sua contribuição na formação do produto e da renda, da sua integração nas economias em estudo e da relação setorial com o estágio de desenvolvimento em que cada país se encontra. É possível evidenciar a partir deste estudo sobre a construção civil, setor considerado *proxy* para o crescimento econômico, que ele, na média, está ainda mais integrado nas economias desenvolvidas do que nas economias em desenvolvimento.

Palavras-chave

Construção civil; análise estrutural; matriz de insumo-produto

Abstract

The aim of this study is to make a systemic analysis of the construction sector for the major world economies in terms of Gross Domestic Product (GDP), i.e., Germany, Canada, USA, France, UK, Italy, Japan, Brazil, China, India and Russia. We use input-output matrices from the World Input-Output Database (WIOD) for the period of 1995-2009. This study allows us to observe the behavior of the sector through sectorial contribution to the formation of the product and income, industry integration of the economies under study and sectorial relation with the stage of development of each country. We can highlight from this study about the construction sector, considered proxy for economic growth, that it is, on average, even more integrated in the developed economies than in developing economies.

Keywords

Construction; structural analysis; input-output matrix

Classificação JEL: C67, L74, L78, R12

1 Introdução

As atividades do setor da construção civil são importantes para o crescimento econômico em função da sua capacidade de fornecer infraestrutura e criar empregos. Dentre as atividades do setor estão: a construção de hos-

pitais, escolas, escritórios e casas, a infraestrutura urbana (abastecimento de água, esgoto e drenagem), as estradas, os portos, as ferrovias, os aeroportos, os sistemas de energia, os sistemas de irrigação, a agricultura e as telecomunicações.

A expansão da infraestrutura, tanto do setor público quanto do privado, tem impactado de forma direta as atividades do setor da construção civil e também de outros setores como: cimento, aço, tintas e produtos químicos, vidro, madeira e equipamentos de terraplenagem e máquinas. Nesse sentido, o setor de construção civil pode ser considerado estratégico para o crescimento de uma determinada economia, com fortes encadeamentos produtivos tanto para frente quanto para trás (BON, 1988, 1992; BON; PIETROFORTE, 1990; PARK, 1989). Tais encadeamentos ocorrem, principalmente, com os setores de fabricação e uso de materiais, energia, finanças e equipamentos (HILLEBRANDT, 1985).

A contribuição setorial da construção civil para o crescimento econômico de uma determinada economia é, então, um aspecto relevante na análise do setor. Nessa linha, tem-se, por exemplo, o trabalho de Bon (1992), que busca correlacionar o estágio de desenvolvimento econômico das economias com o desenvolvimento da indústria de construção civil.

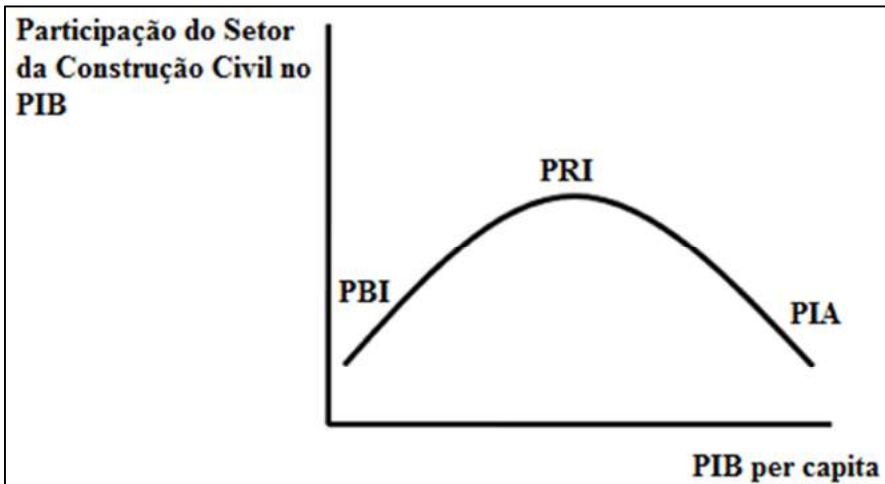
Na literatura internacional, além do trabalho de Bon (1992), existem diversos trabalhos que tratam o tema sob as seguintes vertentes: (a) avaliação dos encadeamentos produtivos, ou, em outras palavras, a relação do setor da construção civil com os demais setores na economia (e.g. Bon (1988, 2000); Bon e Minami (1986); Bon e Pietroforte (1990); Polenske e Sivitanides (1990); Rameezdeen, Zainudeen e Ramachandra (2005); Lean (2001); Park (1989); Ball (1981); Ball e Wood (1995, 1996); Fox (1976); Field e Ofori (1988)); (b) avaliação dos multiplicadores de produção, emprego e renda (e.g. Song, Liu e Langston (2005); Jackman (2010); Ilhan e Yaman (2011)); (c) avaliação da importância do setor no contexto econômico por meio do cálculo da participação relativa do setor na formação bruta de capital fixo, no emprego e na renda (e.g. Chenery (1960); Dlamini (2012)); e (d) avaliações comparativas em termos de países.

Além disso, assim como Bon (1992), há na literatura outros trabalhos que buscam correlacionar os estágios de desenvolvimento com a participação relativa do setor da construção civil (e.g. Berry (1973); Turin (1978)). A diferenciação dos países parte do estágio de industrialização, ou seja, países de indústria avançadas (PIA), países recém-industrializados (PRI) e países de baixa industrialização (PBI). Segundo Bon (1992), economias com maior grau de desenvolvimento econômico apresentam menor taxa de crescimento populacional, menor taxa de migração e alto estoque de capital

físico, o que justifica a tendência declinante da participação do setor da construção civil no Produto Interno Bruto (PIB) (Figura 1).

Figura 1

Participação da construção civil no Produto Interno Bruto (PIB) *versus* PIB *per capita*



FONTE: Bon (1992).

A caracterização do setor da construção civil e os estágios do desenvolvimento econômico propostos por Bon (1992) são similares ao comportamento econômico apontado por Maddison (1987) entre os setores de agricultura, serviços e indústria. Para o autor, o setor agrícola tende a perder sua participação relativa e absoluta na composição do PIB conforme a economia se desenvolve. No sentido contrário, o setor de serviços tende a crescer. A indústria, por sua vez, segue a forma de U invertido, ou seja, cresce nos primeiros estágios de desenvolvimento e depois arrefece. No último estágio de desenvolvimento, nos PIA, o setor da construção civil pode ser subdividido em um ramo ascendente de manutenção e reparo e outro decrescente de novas construções.

Bon e Minami (1986) estudaram as economias dos Estados Unidos e do Japão no pós II Guerra Mundial, sublinhando o forte encadeamento para trás dos produtos ofertados e a absorção, pelo setor da construção, do setor de serviços. O Japão, por ser, na época, uma economia em transformação, apresentou estabilidade na relação do setor da construção civil com os demais setores, sugerindo maturidade dessa indústria ou necessidade de expansão para outras áreas.

Bon e Pietroforte (1990) fizeram uma análise comparativa do setor da construção civil nos Estados Unidos, no Japão, na Itália e na Finlândia, on-

de buscaram entender a relação entre maturidade econômica e participação da construção civil no PIB. Os autores destacaram que há um declínio da participação do setor quanto mais madura é a economia.

Em seu estudo comparativo, que abarcou Itália, Japão, Turquia, Reino Unido e Estados Unidos, Bon (2000) aponta para o baixo encadeamento para frente (direto e total), devido ao fato de que somente o subsetor de manutenção e reparo produz bens intermediários. Esse subsetor tem maior importância quando a economia é desenvolvida, face às economias em desenvolvimento.

Sob a avaliação dos encadeamentos para trás e para frente, Song, Liu e Langston (2005) e Ilhan e Yaman (2011) selecionaram alguns países para verificar o comportamento do setor da construção civil.¹ Ambos trabalhos encontraram índices de encadeamento para trás declinantes quanto maior o grau de desenvolvimento das economias e índices de encadeamento para frente ascendentes em função do estágio de desenvolvimento.

Dentro desse contexto, o presente trabalho busca fazer uma avaliação sistêmica do setor da construção civil tomando por base indicadores descritivos (*i.e.* Valor Bruto da Produção (VBP) e o Valor Adicionado (VA)); encadeamentos produtivos (*i.e.*, *linkages* para trás e para frente); e de intensidade e/ou requerimento de uso setorial (*i.e.* requerimentos diretos, indiretos e totais). É importante salientar que as medidas de intensidade e/ou requerimentos permitem compreender as principais relações setoriais das economias dos países selecionados com o setor da construção civil, bem como fornece subsídios para um melhor planejamento de incentivos a esse setor para os próximos períodos. Portanto, busca-se verificar a importância relativa do setor para o processo de crescimento e desenvolvimento das principais economias mundiais, a saber: Alemanha, Canadá, Estados Unidos, França, Reino Unido, Itália e Japão — que constituem o bloco de países desenvolvidos — e Brasil, China, Índia e Rússia, que constituem o bloco dos países em desenvolvimento.²

Em suma, os objetivos centrais deste trabalho são: (a) comparar o papel do setor da construção civil entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento; e (b) testar se os países desenvolvidos e em desenvolvimento comportam-se como na hipótese de Bon (1992). Para tanto, far-se-á uso da abordagem de insumo-produto a partir das matrizes da World Input-Output Database (WIOD) para o período de 1995 a 2009.

¹ Song, Liu e Langston (2005) consideram Austrália, Canadá, Dinamarca, França, Japão, Holanda e Estados Unidos (economias desenvolvidas). Ilhan e Yaman (2011) consideram Turquia e União Europeia (República Tcheca, Irlanda, Portugal, Eslováquia, Holanda, Finlândia, Dinamarca, Reino Unido, Hungria, Itália, França e Suécia).

² Cabe ressaltar que os países foram agrupados com base nos valores do PIB.

Os modelos de insumo-produto descrevem as interdependências setoriais e/ou espaciais de uma determinada economia (MILLER; BLAIR, 2009). Assim, a metodologia permite avaliar a importância sistêmica de um determinado setor em termos de seus encadeamentos para frente (e.g. venda de produtos) e encadeamentos para trás (e.g. aquisição de insumos).

A escolha dos países, por sua vez, está centrada em dois aspectos: (a) os países caracterizam-se por dicotomizar dois grupos relevantes (países desenvolvidos e países em desenvolvimento); e (b) o período de análise (1995–2009) compreende importantes mudanças estruturais nos países considerados.³

Para atingir os objetivos aqui traçados, o artigo está organizado, além desta breve introdução, da seguinte maneira: a segunda seção apresenta a estrutura básica dos modelos de insumo-produto, bem como as demais metodologias associadas ao mesmo (índices de ligação e medida de intensidade e/ou requerimentos). A terceira seção faz uma breve descrição da base de dados, bem como traz uma discussão do comportamento recente do setor da construção civil nos dois blocos. A seção subsequente apresenta os resultados. Por fim, a quinta seção apresenta as **Considerações finais**.

2 Metodologia

2.1 Modelo de insumo-produto

A análise sistêmica e comparativa do setor da construção civil será realizada utilizando-se a estrutura de insumo-produto. As matrizes de insumo-produto (MIPs) são representações estáticas da economia, pelas quais é possível observar as relações intersetoriais, ou seja, verificar quais são as relações de troca em termos de oferta de produtos e aquisição de bens (MILLER; BLAIR, 2009), ou seja, elas permitem mostrar como os setores da economia estão interligados de forma direta ou indireta. Apesar de parecer

³ Em relação aos países em desenvolvimento, Vieira e Veríssimo (2009) apontam mudanças estruturais nesse período, tais como (a) abertura econômica — gradual ou não; (b) taxas elevadas de crescimento (Rússia, China e Índia); (c) mudança do papel do Estado (Brasil e Rússia seguiram para uma composição de Estado regulador, enquanto, nos demais países, a função do Estado como investidor se manteve); (d) política cambial favorável à exportação; (e) atração de investimento externo. No que diz respeito aos países desenvolvidos, Barrell e Gottschalk (2004) sublinham o papel da abertura financeira e comercial, a liberalização financeira doméstica e a redução da volatilidade inflacionária como fatores estruturais que reduzem a variabilidade do produto nesse grupo de países.

uma representação simplista da economia, as matrizes descrevem e possibilitam interpretar as relações estruturais básicas a partir das covariações de preços, produções, investimentos e rendas (GUILHOTO, 2011). Em outras palavras, por meio da abordagem de insumo-produto é possível avaliar as interdependências e interações dos setores da economia, bem como avaliar a importância relativa de um setor frente ao total da economia.⁴

A forma geral da relação de insumo-produto é dada pela seguinte equação:

$$X = AX + Y \quad (1)$$

em que X é o vetor de produção setorial, A é a matriz de coeficientes técnicos de insumo-produto e Y é o vetor de demanda final⁵.

A relação acima pode ser resolvida como uma relação de equilíbrio de insumo-produto dada por:

$$X = (I - A)^{-1}Y \quad (2)$$

em que I é a matriz-identidade $n \times n$ e $(I - A)^{-1} = B$ é a matriz inversa de Leontief.

Na matriz inversa de Leontief, cada elemento representa os requerimentos diretos e indiretos de insumos do setor i por unidades monetárias de demanda final à produção do setor j .

Dada essa breve descrição da análise de insumo-produto, as duas próximas subseções apresentam a metodologia por trás dos indicadores utilizados na análise sistêmica deste artigo, a saber, índices de ligação e medida de intensidade de uso e/ou requerimentos.

⁴ Assim como qualquer metodologia, os modelos de insumo-produto apresentam algumas limitações, a saber: assumem retornos constantes de escala; seus coeficientes técnicos são fixos; presumem oferta de recursos produtivos ilimitada e eficiência máxima no seu uso (MILLER; BLAIR, 2009). Entretanto, cabe ressaltar que mesmo com essas restrições, a metodologia mostra-se adequada aos objetivos deste trabalho, por proporcionar uma análise estrutural detalhada da economia.

⁵ Para maiores detalhes ver Miller e Blair (2009) e Guilhoto (2011).

2.2 Índices de ligação⁶

Como abordado anteriormente, os modelos de insumo-produto permitem fazer análises relevantes da estrutura setorial/regional de uma economia. Uma delas relaciona-se com a análise da dependência setorial (encadeamentos setoriais) e a interdependência regional, sendo tratada pela literatura de insumo-produto de várias formas.

Rasmussen (1956) e Hirschman (1958) utilizam os índices de ligação para trás e para frente para estabelecer os setores que teriam o maior poder de encadeamento dentro da economia. Os encadeamentos para trás (poder de dispersão - U_j) determinam o quanto um setor demanda dos demais setores da economia e os encadeamentos para frente (sensibilidade à dispersão - U_i) indicam o quanto o setor é demandado pelos demais setores da economia.

Para o cálculo dos encadeamentos, são realizadas operações sobre os elementos da matriz inversa de Leontief (b_{ij}), visando computar os seguintes elementos: $b_{.j}$ - soma dos elementos da j -ésima coluna de \mathbf{B} ; $b_{i.}$ - soma dos elementos da i -ésima linha de \mathbf{B} ; $b_{..}$ - soma total dos elementos da matriz \mathbf{B} ; e B^* - valor médio de todos os elementos de \mathbf{B} , ou seja, $B^* = \frac{b_{..}}{n^2}$.

Assim, os índices são definidos formalmente da seguinte maneira:

$$\text{índice de ligação para trás: } U_j = \frac{b_{.j}/n}{B^*} \quad (3)$$

$$\text{índice de ligação para frente: } U_i = \frac{b_{i.}/n}{B^*} \quad (4)$$

em que n é o número de setores; $\frac{b_{.j}}{n}$ é o valor médio dos elementos da j -ésima coluna; e $\frac{b_{i.}}{n}$ é o valor médio dos elementos da i -ésima linha.

Se $U_j > 1$, tem-se uma forte ligação para trás do setor j , pois isso indica que uma mudança unitária na demanda final pelo setor j cria um aumento acima da média na economia como um todo. Por outro lado, se

⁶ É importante ressaltar que na literatura de insumo-produto, além dos indicadores de Rasmussen e Hirschman, existem várias outras maneiras de capturar a interdependência espacial e setorial (e.g. índices puros de ligação (GUILHOTO, *et al.*, 1994; GUILHOTO; SONIS; HEWINGS, 1996); método de extração (DIETZENBACHER; VAN DER LINDEN; STEENGE, 1993); método de autovetor (DIETZENBACHER, 1992)). É possível afirmar que há certa complementaridade entre tais medidas. Assim, para atender ao objetivo do artigo, decidiu-se apresentar os indicadores Rasmussen-Hirschman e a medida de requerimentos, que ajudam a construir um entendimento setorial sistêmico. É importante salientar que as medidas de intensidade/requerimentos permitem compreender as principais relações setoriais das economias dos países selecionados com o setor da construção civil.

$U_i > 1$, sugere-se uma forte ligação para frente, pois isso indica que mudanças unitárias nas demandas finais de todos os setores criam um aumento acima da média no setor i . Em caso de $U_j > 1$ e $U_i > 1$, há indicação de setor-chave da economia. Esses são setores que possuem fortes efeitos de encadeamento em termos do fluxo de bens e serviços, contribuindo acima da média para o crescimento da economia.

2.3 Medida de intensidade e/ou requerimentos

Para avaliar a intensidade do setor da construção civil nas diversas economias em questão, o trabalho parte da metodologia proposta por Proops (1988)⁷, aqui aplicada para o setor da construção civil. A metodologia baseia-se na percepção de que a demanda do setor é derivada do processo produtivo e é dele dependente.

O primeiro indicador calculado é o de intensidade direta do setor, e o segundo, por sua vez, é o de intensidade direta mais indireta do setor (intensidade total). Em outras palavras, são calculados os requerimentos diretos e os requerimentos diretos mais indiretos (requerimentos totais). As medidas de uso ou intensidade são calculadas tanto com relação à produção X , como em relação à demanda final, Y .

O vetor de intensidade direta (requerimentos diretos) é representado aqui por C , que pode ser interpretado como sendo a quantidade necessária do insumo proveniente do setor da construção civil, que é requerida para a produção de uma unidade de bem ou serviço por cada um dos demais setores da economia. Ou seja, é a quantidade de insumo intermediário do setor de construção civil utilizado na produção dos demais setores. Já o vetor de intensidade direta mais indireta (vetor de requerimentos diretos mais indiretos ou requerimento total) é representado por \tilde{C} . Esse vetor representa os requerimentos diretos mais indiretos do setor da construção civil, por parte dos demais setores da economia, para produzir uma unidade de valor dos bens entregues à demanda final do setor i .⁸

Assim sendo, cada elemento do vetor C é calculado pela razão entre o uso do setor da construção civil pelo setor i (S_i) e o valor da produção do setor i (X_i), podendo ser representado por:

⁷ O autor faz uma aplicação da metodologia para o setor de energia. Para outras aplicações, ver: Bhowmik (2000, 2003), Han e Lakshmanan (1994) e Roy, Das e Chakraborty (2002).

⁸ Por definição, os vetores são coluna. Os vetores-linha são obtidos por transposição, indicado nas equações acima por (\cdot).

$$c_i = S_i / X_i \quad (5)$$

Por outro lado, para obter-se o requerimento direto mais indireto, \tilde{C} , utiliza-se o vetor transposto de C , isto é, C' , para pré-multiplicar a matriz inversa de Leontief $(I - A)^{-1}$ da seguinte maneira:

$$\tilde{C} = C'(I - A)^{-1} \quad (6)$$

Para tornar os requerimentos totais relacionados aos elementos de demanda final, faz-se a seguinte operação:

$$C'(I - A)^{-1}Y = S_{ind} \quad (7)$$

em que S_{ind} é o vetor de intensidade e/ou requerimentos diretos mais indiretos em relação à demanda final (Y).

Note que a medida (S_{ind}) indica, em unidades monetárias, as mudanças na produção setorial necessárias para atender a uma determinada variação da demanda final.

É importante salientar que essas medidas de intensidade e/ou requerimentos permitem compreender com mais detalhes as principais relações setoriais das economias dos países selecionados com o setor da construção civil, bem como fornecem subsídios para um melhor planejamento sobre, por exemplo, os incentivos a esse setor para os próximos períodos. Além disso, as medidas de requerimento e/ou intensidade são utilizadas para testar a curva em formato de U invertido de Bon (1992). A escolha do indicador de intensidade de uso justifica-se por gerar maior robustez ao testar a validade do pressuposto de U invertido para a amostra selecionada. Dito de outra forma, ao se relacionar a intensidade de uso do setor, é possível capturar em um só índice a participação do setor e sua relação sistêmica para trás, tanto com o sistema produtivo como com a economia de modo geral.

3 Base de dados

3.1 Matrizes de insumo-produto

A estrutura de dados usada no presente trabalho consiste no Banco de Dados Mundial de Insumo-Produto (World Input-Output Database)⁹. As informações são compostas por tabelas de insumo-produto para 40 países (27 países-membros da União Europeia e outros 13 países selecionados), além de estimativas para o restante do mundo para o período de 1995 a

⁹ Para uma descrição detalhada do projeto e da base de dados, ver Timmer (2012) e Dietzenbacher *et al.* (2013).

2009.¹⁰ As matrizes de insumo-produto apresentam uma abertura para 35 setores produtivos, ou seja, apresentam as transações entre as 35 indústrias nos 40 países e o restante do mundo e dessas indústrias para famílias, governos e usuários de bens de capital para o mesmo conjunto de países. A amostra de setores compreende agricultura, extração, indústrias (*i.e.* construção, utilitários e 14 indústrias manufatureiras) e serviços (*i.e.* serviços de telecomunicações, financeiros, administrativos, pessoais, oito subsetores de comércio e transporte e três de serviços públicos). As tabelas mundiais de insumo-produto (World Input-Output tables — WIOT) foram construídas a partir das tabelas nacionais de insumo-produto que estão conectadas umas com as outras a partir de dados bilaterais de comércio internacional (TIMMER *et al.*, 2015), seguindo convenções do System of National Accounts (SNA).

3.2 Dinâmica recente do setor da construção civil nos países desenvolvidos e em desenvolvimento

Esta seção apresenta os indicadores econômicos do setor da construção civil ao longo dos anos do período de 1995 a 2009, utilizando as matrizes de insumo-produto da WIOD. Essa análise ajuda a compreender o padrão estrutural e de desenvolvimento do setor em comparação com os demais setores ao longo do tempo. Não é objetivo desta seção, ou do trabalho, fazer uma análise pormenorizada do setor da construção civil para cada um dos países da amostra. Portanto, a avaliação estará centrada nos aspectos mais importantes da análise sistêmica setorial, ou seja, nas comparações da estrutura de produção e de renda.

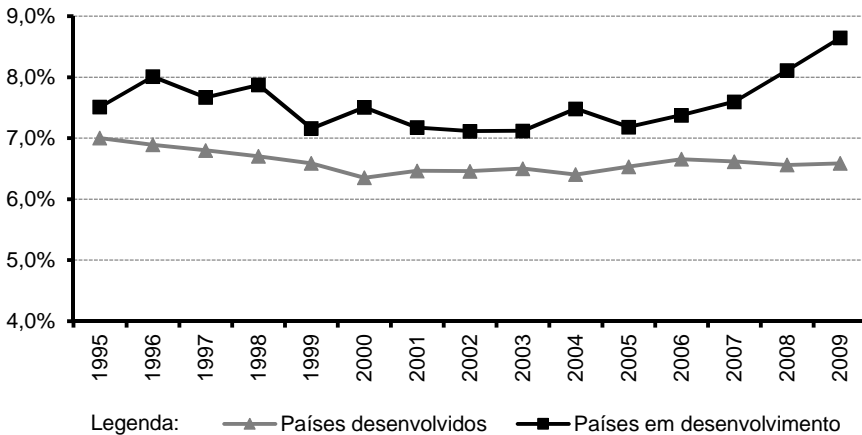
O Gráfico 1 apresenta o comportamento médio para o grupo de países analisados considerando a relação (VBP_i/VBP), ou seja, a participação da construção civil no VBP. Na média, não houve grandes mudanças na contribuição da construção civil na formação do produto tanto para os países desenvolvidos quanto para os países em desenvolvimento. A série para o grupo de países desenvolvidos mostra uma ligeira perda de participação relativa quando avaliado o período como um todo. Já a série para os países em desenvolvimento mostra um aumento de importância relativa do setor da construção civil, principalmente a partir do ano de 2005. Essa situação está

¹⁰ Utilizam-se as MIPs a preços correntes. Cabe ressaltar que não há necessidade de deflacionar os valores de produção, renda e/ou formação bruta de capital fixo, pois as comparações são todas realizadas em termos de participação relativa.

alinhada aos argumentos de Bon (1992), segundo o qual, a importância relativa da construção civil para a formação do produto é maior e tende a crescer mais nos países em desenvolvimento do que em países com economias maduras.

Gráfico 1

Participação média do setor da construção civil no Valor Bruto da Produção em países desenvolvidos e em desenvolvimento — 1995-2009

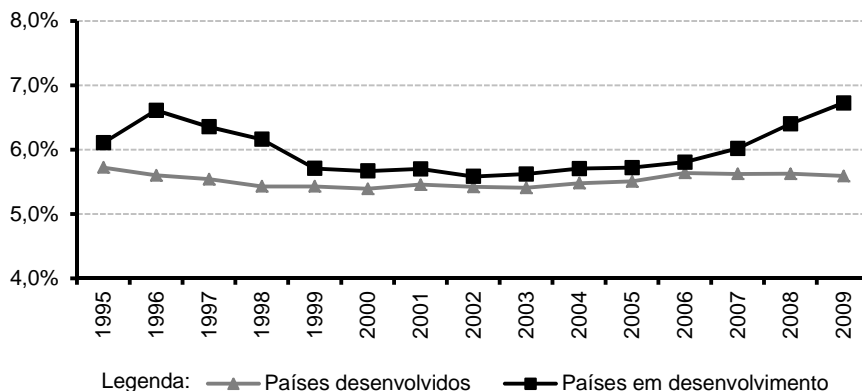


FONTE DOS DADOS BRUTOS: World Input-Output Data-base (WIOD) (TIMMER, 2012).

No Gráfico 2, tem-se a participação do setor da construção civil no Valor Adicionado (VA_i/VA). Diferentemente do padrão apresentado no Gráfico 1 para os países em desenvolvimento, a participação do setor na renda iniciou uma trajetória declinante a partir de 1996, mantendo a relação abaixo de 6% até 2002. Em contrapartida, para os países desenvolvidos, há certa estabilidade em torno de uma participação média de 5,5% no Valor Adicionado médio do grupo. Vale destacar que essa participação é próxima da média dos países em desenvolvimento no período de 1999 a 2007. Cabe também sublinhar que a participação média do setor da construção civil na renda está abaixo da participação média no produto ao longo de todo o período avaliado para cada grupo. Esse fato destaca a importância relativa do setor da construção na formação do produto quando avaliada a média intragrupo.

Gráfico 2

Participação média do setor da construção civil no Valor Adicionado total em países desenvolvidos e em desenvolvimento — 1995-2009



Legenda: —▲— Países desenvolvidos —■— Países em desenvolvimento

FORNE DOS DADOS BRUTOS: World Input-Output Data-base (WIOD) (TIMMER, 2012).

Os Gráficos 3 e 4 mostram o padrão individual de cada país. Para os países desenvolvidos, pode-se ressaltar a participação declinante do setor da construção civil na economia do Japão, de 9,6% em 1995 para 7% em 2009. Esse é o único país que, em toda a série, esteve acima da média do grupo. Assim como o Japão, a Alemanha, entre 1995 e 2005, apresenta queda da participação da construção no VBP do País; todavia, a partir de 2006, a tendência reverte-se, sem, contudo, ultrapassar a média do grupo dos países desenvolvidos. Embora os Estados Unidos não apresentem um padrão constante de queda da participação da construção civil, o País esteve em todo o período abaixo da média do grupo, com taxas oscilando em torno de 5% nos 15 anos em questão. Portanto, como destacado por Bon e Minami (1986), esse comportamento dos países desenvolvidos está vinculado à maturidade da indústria ou à necessidade de expansão para outras áreas.

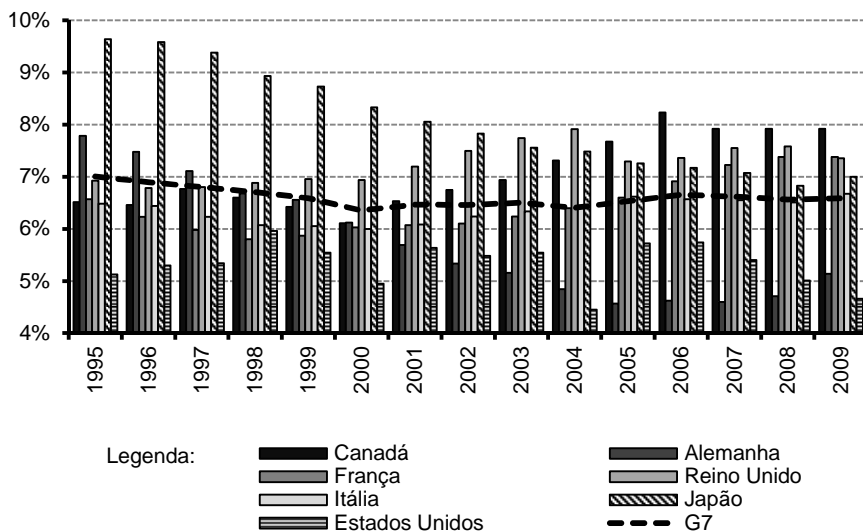
Pode-se também detectar outro subgrupo dentro dos países desenvolvidos, aquele dos países cujas taxas estão em ascensão e acima da média do grupo: Canadá, França e Reino Unido. A trajetória do Canadá pode ser dividida em dois subperíodos: o de 1995 a 2000, quando o País situa-se abaixo da média do grupo e o período de 2001 a 2009, quando se situa acima da média do grupo. Já o Reino Unido e a França apresentam participação acima da média desde 1997 e 2004 respectivamente. Resumidamente, é possível dividir os países em três subgrupos: (a) países com tendência declinante da participação do produto setorial (Japão e Alemanha); (b) paí-

ses abaixo da média do grupo (Estados Unidos e Itália); e (c) países com tendência ascendente (Canadá, França e Reino Unido).

Assim como no grupo de países desenvolvidos, a importância relativa do setor nos países em desenvolvimento não é homogênea. Brasil e Rússia situam-se abaixo da média do grupo, e China e Índia apresentam participação acima da média. No primeiro subgrupo, enquanto o setor da construção civil na Rússia tem um comportamento oscilatório entre 8% e 6% do VBP total, no Brasil, o setor apresenta uma tendência decrescente entre 1998 e 2003, mantendo-se constante entre 2003 e 2009, o que alude, em alguma medida, um comportamento de economia madura. No outro subgrupo, o destaque cabe à Índia, que apresenta uma reversão da tendência declinante a partir de 2002 (8% do VBP), alcançando 14% no ano de 2009. Embora a China contribua elevando a média da participação da construção civil no bloco, sua taxa oscila entre 8% e 9%.

Gráfico 3

Participação do setor da construção civil no Valor Bruto da Produção dos países desenvolvidos (G7) — 1995-2009

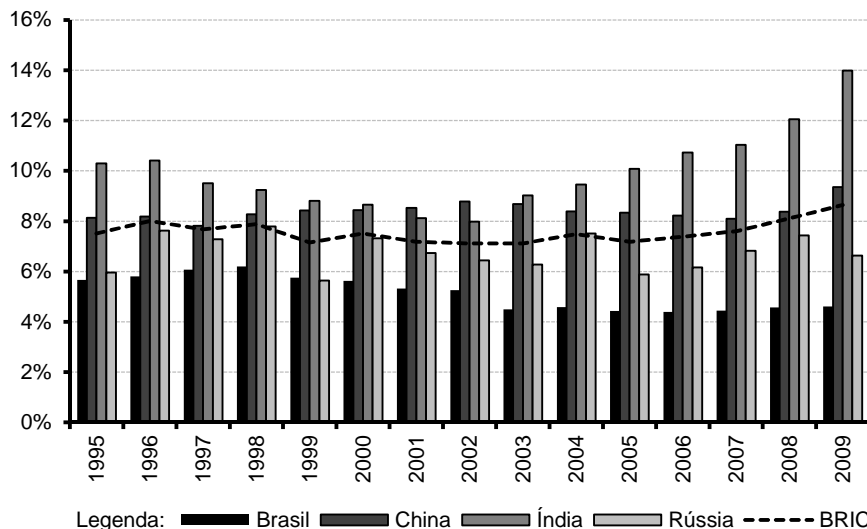


FONTES DOS DADOS BRUTOS: World Input-Output Data-base (WIOD) (TIMMER, 2012).

NOTA: A linha pontilhada remete-se à média.

Gráfico 4

Participação do setor da construção civil no Valor Bruto da Produção dos países em desenvolvimento (BRIC) — 1995-2009



FONTE DOS DADOS BRUTOS: World Input-Output Data-base (WIOD) (TIMMER, 2012).

NOTA: A linha pontilhada remete-se à média.

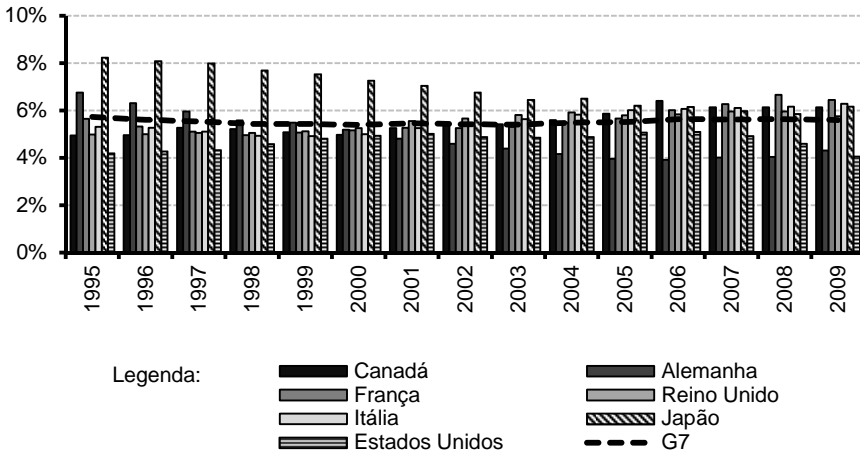
Ao se observar o Gráfico 5, é possível notar a perda da participação do Valor Adicionado do setor na renda nacional, principalmente para os casos de Japão e Alemanha, sendo esses os países que contribuíram para elevar a média do grupo. Em oposição a esse comportamento estão: Canadá, França, Reino Unido e Itália. Nesses países, a partir dos anos 2000, o setor da construção passa a ter maior participação na renda nacional. A economia dos Estados Unidos, ao longo de toda a série, esteve abaixo da média do grupo de países desenvolvidos.

Em relação aos países em desenvolvimento (Gráfico 6), dois países contribuíram com a alavancagem da média do grupo, Rússia e Índia. É importante destacar que, no Brasil, o setor da construção civil apresenta maior participação sobre a renda nacional quando se compara a participação do setor no VBP e no VA. Dito de outra forma, no Brasil, o setor é mais efetivo em gerar renda para o restante da economia, ao passo que, nos demais países do grupo, o setor apresenta maior parcela no VBP. Em relação à Índia, é possível perceber, a partir de 2003, que há um ganho de participação do setor da construção civil na renda nacional, mas relativamente menor quando comparado ao ganho de participação no produto. Para a Rússia, o setor da construção civil apresenta perda de participação na geração

de renda a partir de 2005, ficando abaixo da média do grupo. Apesar de apresentar tendência ascendente da participação da construção civil no VBP total (em média 8% a.a.), a contribuição para a formação de renda é baixa (em média 5,9% a.a.).

Gráfico 5

Participação do setor da construção civil no Valor Adicionado dos países desenvolvidos (G7) — 1995-2009



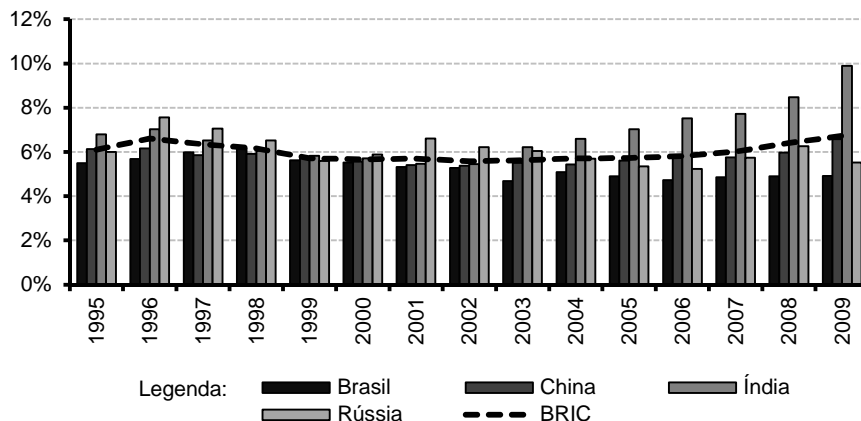
FONTE DOS DADOS BRUTOS: World Input-Output Data-base (WIOD) (TIMMER, 2012).

NOTA: A linha pontilhada remete-se à média.

Resumidamente, é possível destacar a heterogeneidade do setor intragrupo e intergrupos. Os países em que o setor é capaz de fomentar a renda são: Canadá, França, Reino Unido, Itália e Brasil. No Japão, na Alemanha, nos Estados Unidos, na Rússia, na Índia e na China, por sua vez, o setor da construção civil apresenta maior capacidade de fomentar o produto.

Gráfico 6

Participação do setor da construção civil no Valor Adicionado dos países em desenvolvimento (BRIC) — 1995-2009



LEGENDA: ■ Brasil ■ China ■ Índia
 ■ Rússia - - - BRIC

FONTES DOS DADOS BRUTOS: World Input-Output Data-base (WIOD) (TIMMER, 2012).
 NOTA: A linha pontilhada remete-se à média.

4 Resultados

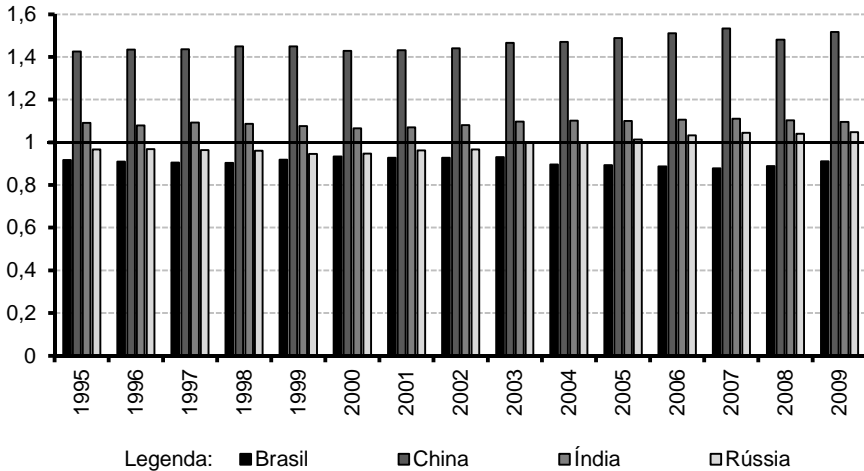
4.1 Avaliação da estrutura de ligações

Como discutido por Hillebrandt (1985) e apresentado na **Introdução**, o setor da construção civil pode ser considerado estratégico para o crescimento de uma determinada economia por apresentar, de forma geral, fortes ligações tanto para frente quanto para trás. Dessa forma, os Gráficos 7 a 10 apresentam os resultados de encadeamento para trás e para frente para os dois grupos de países.

Em linhas gerais, é possível perceber que a dependência para trás no grupo de países em desenvolvimento (Gráficos 7 e 8) se comporta da seguinte maneira: (a) China e Índia apresentam indicadores acima da unidade para todo o período; (b) Rússia apresenta indicador acima da unidade a partir de 2005; e (c) Brasil tem fraco encadeamento para trás, abaixo da unidade em todo o período de análise. Em relação aos encadeamentos para frente, os indicadores apontam para um fraco encadeamento do setor da construção civil para todos os países, exceto para a China nos anos de 2004, 2005, 2008 e 2009.

Gráfico 7

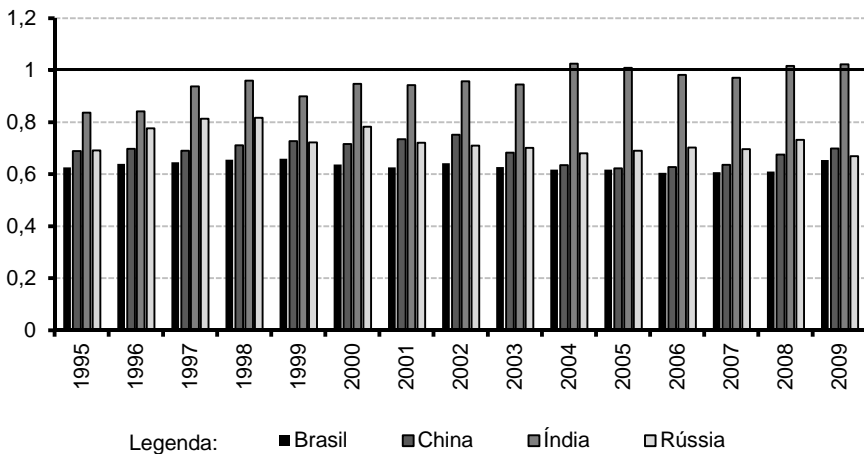
Índice de ligação para trás dos países em desenvolvimento — 1995-2009



FONTE DOS DADOS BRUTOS: World Input-Output Data-base (WIOD) (TIMMER, 2012).

Gráfico 8

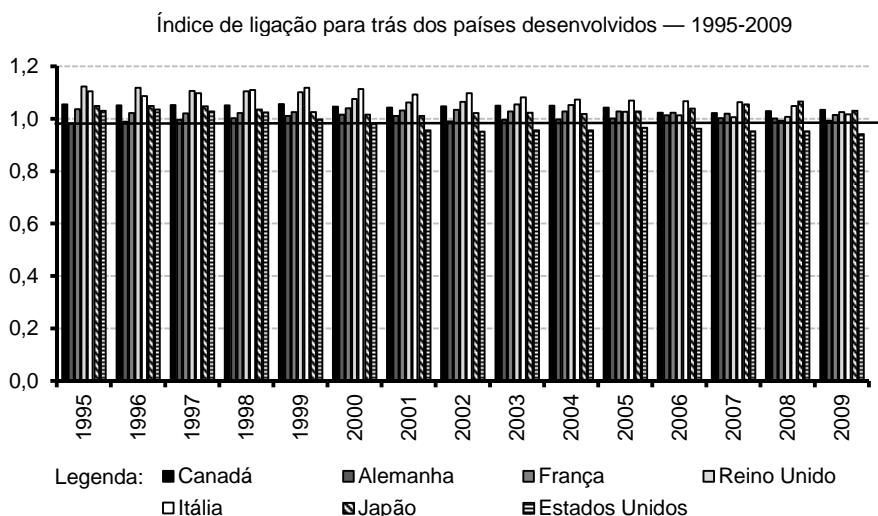
Índice de ligação para frente dos países em desenvolvimento — 1995-2009



FONTE DOS DADOS BRUTOS: World Input-Output Data-base (WIOD) (TIMMER, 2012).

Ao se analisar a estrutura de encadeamentos para os países desenvolvidos, Gráficos 9 e 10, percebe-se que: (a) no início da série analisada, a maioria dos países apresenta indicador acima da unidade para os encadeamentos para trás; e (b) há uma diminuição no valor dos índices de encadeamentos ao longo dos anos, mas há uma permanência dos mesmos acima da unidade. Em relação aos encadeamentos para frente, os resultados acima da unidade concentram-se na Alemanha, no Reino Unido e nos Estados Unidos. Cabe salientar que a Alemanha não apresenta resultados acima da unidade nos anos finais da amostra.

Gráfico 9

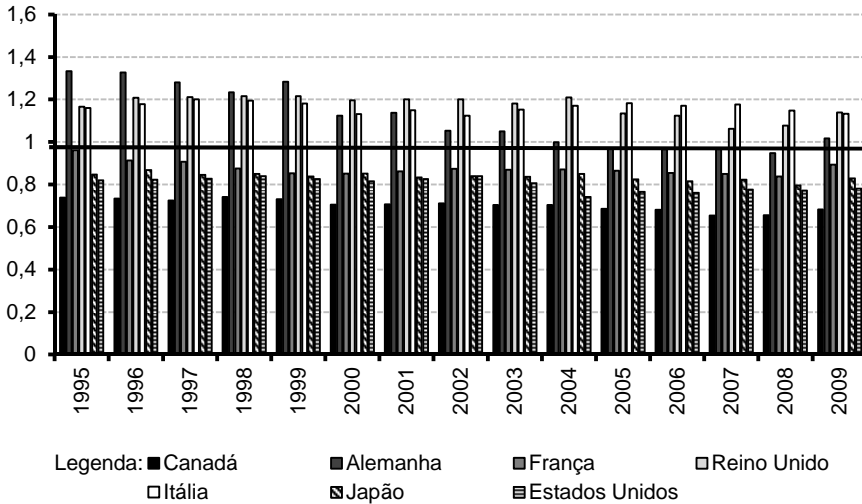


FONTE DOS DADOS BRUTOS: World Input-Output Data-base (WIOD) (TIMMER, 2012).

Em linhas gerais, nota-se que a tendência, entre 1995-2009, dos países que compõem o grupo de países desenvolvidos vai ao encontro da hipótese trazida por Bon (1992). Assim, os países que compõem a amostra tiveram os encadeamentos para trás reduzidos. Contudo, em relação aos índices de encadeamentos para frente, esses não apresentaram um comportamento homogêneo. Para os países em desenvolvimento, conforme proposto por Bon (1992), espera-se que eles apresentem forte encadeamento para trás e encadeamentos para frente abaixo da média. Essas características são observadas para Rússia, Índia e China. Entretanto, no período avaliado, o Brasil apresenta um resultado contraintuitivo e/ou não esperado teoricamente.

Gráfico 10

Índice de ligação para frente dos países desenvolvidos — 1995-2009



Legenda: ■ Canadá ■ Alemanha ■ França □ Reino Unido
 □ Itália ■ Japão ■ Estados Unidos

FONTES DOS DADOS BRUTOS: World Input-Output Data-base (WIOD) (TIMMER, 2012).

4.2 Análise de intensidade e/ou requerimento

Como proposto na seção de metodologia, calculam-se os coeficientes C (intensidade direta) e \tilde{C} (intensidade direta mais indireta) da construção civil para os 35 setores produtivos das economias. Tomando-se os valores setoriais, obteve-se a média¹¹ da intensidade direta e total (direta mais indireta) da utilização da construção civil nos países analisados. Esses resultados são uma medida da importância relativa da construção civil de forma sistêmica. Em outras palavras, os resultados evidenciam medidas de integração do setor da construção civil com os demais setores da economia.

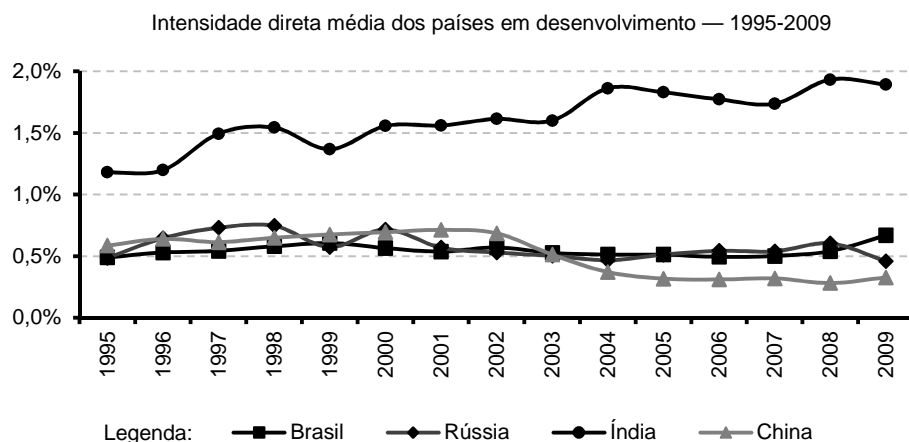
Os Gráficos 11 e 12 mostram a média do indicador de intensidade direta dos países em desenvolvimento e dos países desenvolvidos respectivamente. É possível notar que os países em desenvolvimento exibem trajetórias de crescimento parecidas durante o período, com valores maiores até 2003 e uma ligeira queda a partir desse ano. A exceção fica por conta da Índia, que apresenta uma trajetória de crescimento da intensidade e/ou re-

¹¹ Os valores médios são calculados como sendo uma média setorial para cada período analisado.

querimento de construção civil durante todo o período, chegando a alcançar um valor de 1,9% em 2009.

Estados Unidos e Itália têm trajetórias parecidas às de Brasil, Rússia e Índia. As trajetórias de crescimento do indicador do Japão, da França e da Itália são quase que constantes durante o período, com pequenas oscilações em alguns anos. A Alemanha, por sua vez, exibe uma queda expressiva da intensidade direta do período. O Reino Unido apresentou queda apenas nos últimos cinco anos analisados.

Gráfico 11

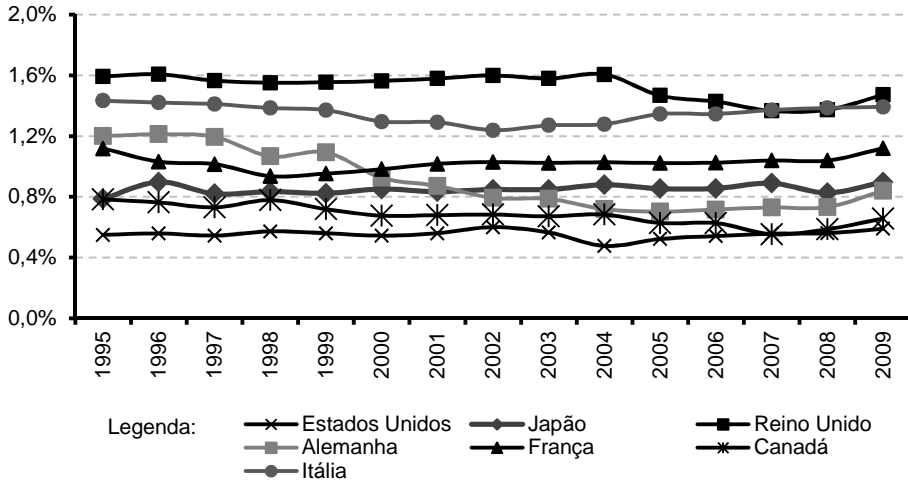


FONTE DOS DADOS BRUTOS: World Input-Output Data-base (WIOD) (TIMMER, 2012).

Os Gráficos 13 e 14 mostram a média do indicador de intensidade total dos países em análise. Pode-se notar que o padrão de evolução do indicador, tanto do grupo de países desenvolvidos quanto do grupo de países em desenvolvimento, é similar ao da intensidade média direta. Aqui, no entanto, o nível da intensidade entre os dois grupos de países diferencia-se bastante. Brasil, Rússia e China apresentam resultados que vão de 0,4% a 1,2% durante todo o período, enquanto todos os componentes do grupo de países desenvolvidos apresentam valores maiores que 1% em quase todo o período. A Índia novamente pode ser apontada como exceção, alcançando patamares iguais aos do Reino Unido e Itália ao final do período.

Gráfico 12

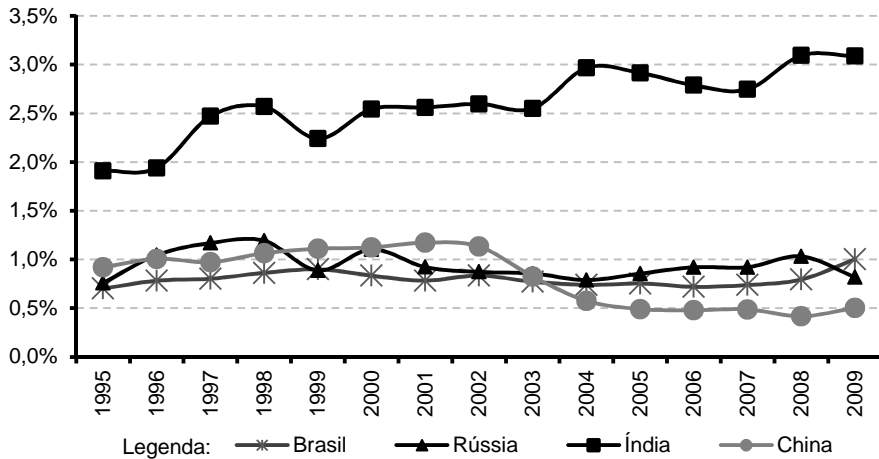
Intensidade direta média dos países desenvolvidos — 1995-2009



FONTE DOS DADOS BRUTOS: World Input-Output Data-base (WIOD) (TIMMER, 2012).

Gráfico 13

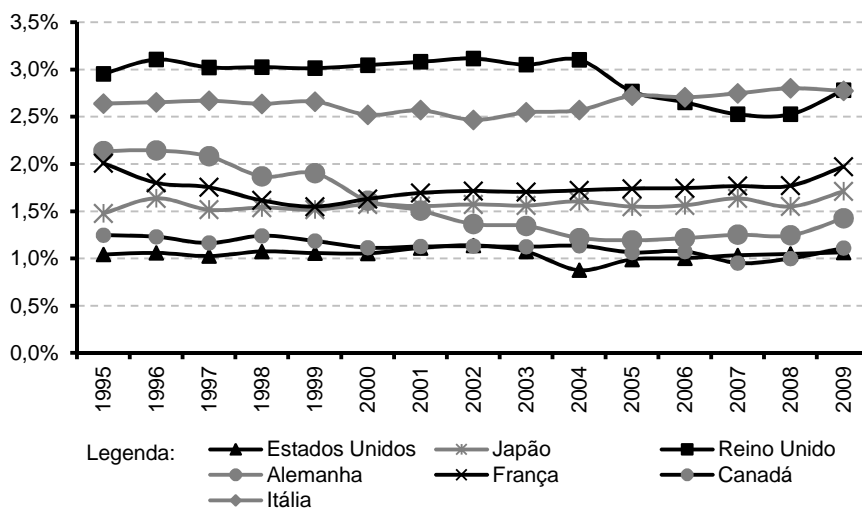
Intensidade total média dos países em desenvolvimento — 1995-2009



FONTE DOS DADOS BRUTOS: World Input-Output Data-base (WIOD) (TIMMER, 2012).

Gráfico 14

Intensidade total média dos países desenvolvidos — 1995-2009



FORNE DOS DADOS BRUTOS: World Input-Output Data-base (WIOD) (TIMMER, 2012).

A Tabela 1 mostra os níveis médios de intensidade direta e de intensidade total para todos os países analisados no início (1995), no meio (2002) e no final (2009) do período, o que ajuda a entender as trajetórias dos indicadores expostas nos Gráficos 11 a 14. Os componentes do grupo de países desenvolvidos apresentam níveis mais elevados de intensidade tanto direta quanto total. A Índia, por sua vez, também tem patamares elevados, enquanto os Estados Unidos e o Canadá ficam com níveis próximos aos de Brasil, Rússia e China.

Enquanto, em 1995, os três países com maior indicador de intensidade, direta e total, estavam no grupo de países desenvolvidos, em 2002, a Índia passou a assumir a primeira posição quanto à intensidade de uso direta e a segunda no que diz respeito à intensidade de uso total. A sexta e a sétima posição dos índices, respectivamente, estão relacionadas às economias desenvolvidas. Já em 2009, a Índia assume a primeira posição em relação aos dois indicadores. O Brasil, por sua vez, passa a obter o melhor resultado do setor em sua economia em relação aos dois índices. No grupo de países desenvolvidos, o destaque fica por conta da Itália e do Reino Unido, que alternam entre si o primeiro lugar no *ranking*, sugerindo um caráter de integração do setor nas respectivas economias.

A medida de intensidade total pode ser utilizada como uma *proxy* para a integração do setor da construção civil com os demais setores da econo-

mia.¹² Essa medida fornece indicadores sobre o caráter sistêmico do setor para as economias em questão. Assim sendo, o diferencial na intensidade apresentado permite afirmar que o setor da construção civil tem, em geral, um caráter sistêmico mais forte nos países que formam o grupo de países desenvolvidos. Em resumo, é possível sublinhar que nos países desenvolvidos existe maior integração da economia com o setor da construção, uma vez que os níveis médios de ambos indicadores de intensidade são superiores aos do grupo de países em desenvolvimento.

Tabela 1

Intensidade direta e total (direta mais indireta) média da construção civil em termos percentuais e *ranking* dos países em desenvolvimento e desenvolvidos — 1995, 2002 e 2009

País	1995				2002				2009			
	C	Ranking	\bar{c}	Ranking	C	Ranking	\bar{c}	Ranking	C	Ranking	\bar{c}	Ranking
Brasil	0,49	10	0,70	11	0,57	10	0,83	11	0,67	7	1,00	9
Rússia	0,49	11	0,76	10	0,53	11	0,87	10	0,46	10	0,82	10
Índia	1,18	4	1,91	5	1,61	1	2,60	2	1,89	1	3,09	1
China	0,59	8	0,92	9	0,69	7	1,13	8	0,33	11	0,50	11
Estados Unidos	0,55	9	1,04	8	0,60	9	1,14	7	0,59	9	1,06	8
Japão	0,79	6	1,48	6	0,85	5	1,57	5	0,90	5	1,71	5
Reino Unido	1,59	1	2,95	1	1,60	2	3,12	1	1,47	2	2,78	2
Alemanha	1,20	3	2,14	3	0,79	6	1,36	6	0,84	6	1,42	6
França	1,12	5	2,01	4	1,03	4	1,71	4	1,12	4	1,97	4
Canadá	0,78	7	1,25	7	0,68	8	1,13	9	0,66	8	1,11	7
Itália	1,43	2	2,64	2	1,24	3	2,47	3	1,39	3	2,77	3

FONTE DOS DADOS BRUTOS: World Input-Output Data-base (WIOD) (TIMMER, 2012).

4.3 Estágio de desenvolvimento econômico e o setor da construção civil

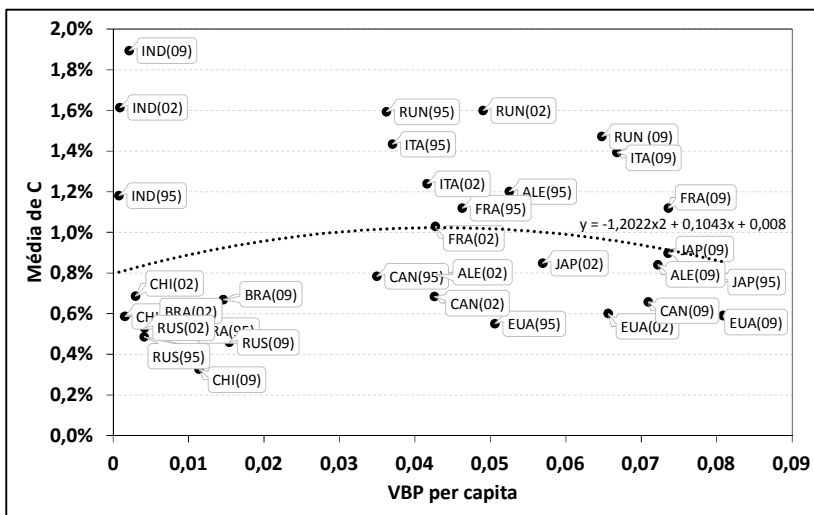
A fim de testar a hipótese levantada por Bon (1992) sobre o estágio de desenvolvimento econômico e a relação com o setor da construção civil, as Figuras 2 e 3 mostram a trajetória da intensidade média direta e total dos países em relação ao VBP *per capita* de cada economia e em relação à

¹² Além de Proops (1988), que usou a medida de intensidade direta mais indireta como *proxy* para a integração do setor da energia com os demais setores da economia, outras aplicações podem ser citadas: Han e Lakshmanan (1994) avaliaram o setor de energia para a economia japonesa e Bhowmik (2003) estudou o setor de serviços na economia indiana.

formação bruta de capital fixo (FBKF). A comparação com o VBP *per capita* e com a FBKF deve-se ao fato de que esses agregados macroeconômicos permitem captar diferenças comportamentais das economias em estudo de modo mais refinado, pois o resultado do processo produtivo e suas possíveis heterogeneidades estão captados no VBP. Por outro lado, a FBKF é uma medida de investimento físico na economia e indica o crescimento da riqueza real. Portanto, todo crescimento econômico está ligado à acumulação e ao emprego eficiente dos bens de capital. Assim sendo, a evolução da FBKF é um indicador eficiente da capacidade vigente e futura de crescimento da economia e do esforço de expansão de seu potencial produtivo.

Figura 2

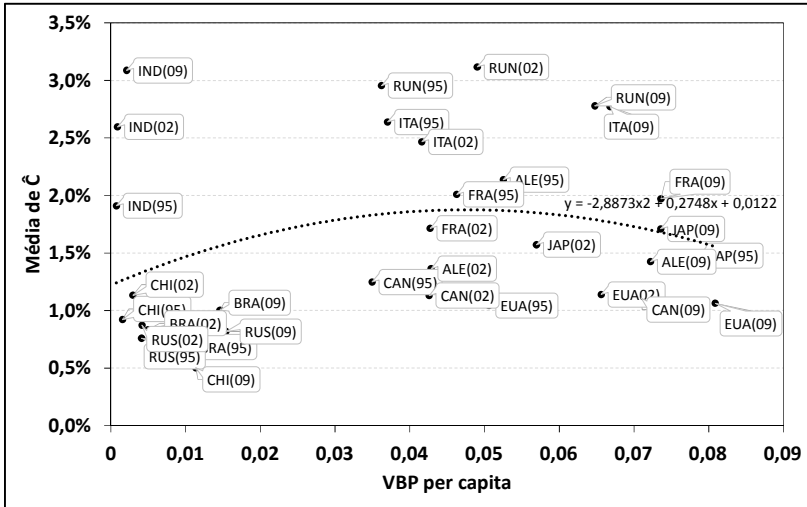
Intensidade direta média dos países pelo Valor Bruto da Produção (VBP) *per capita* — 1995, 2002 e 2009



NOTA: 1. Curva com ajuste quadrático.
2. RUN equivale a Reino Unido.

Figura 3

Intensidade total (direta mais indireta) média dos países pelo Valor Bruto da Produção (VBP) *per capita* — 1995, 2002 e 2009



NOTA: 1. Curva com ajuste quadrático.
2. RUN equivale a Reino Unido.

Tais variáveis são capazes de captar, de forma sintética, os estágios de desenvolvimento econômico das referidas economias. Em outras palavras, ao tratar de forma conjunta economias desenvolvidas, em desenvolvimento e de baixa industrialização, Bon e Pietroforte (1990) e Bon (1992) destacam a perda de importância relativa do setor da construção civil (em relação ao primeiro grupo); em países de baixa industrialização, os autores apontam para o comportamento de U invertido, enquanto economias com baixo desenvolvimento industrial tendem a apresentar crescimento da importância do setor de construção em relação ao PIB *per capita* ao longo do tempo.

É possível verificar um padrão diferenciado entre o grupo de países em desenvolvimento e o grupo de países desenvolvidos. Apesar dos níveis de intensidade diferentes entre os integrantes do grupo de países desenvolvidos, pode-se notar que a trajetória é similar em relação ao crescimento do produto *per capita*, ou seja, os níveis de intensidade não variam muito durante o tempo, enquanto o produto cresce. Assim sendo, os países deslocam-se à direita da curva de tendência das Figuras 2 e 3. Brasil, Rússia e China apresentam também o deslocamento à direita da curva, mas ainda na porção ascendente da curva de tendência. Índia apresenta padrão totalmente diferente, com movimento mais expressivo na vertical do que na horizon-

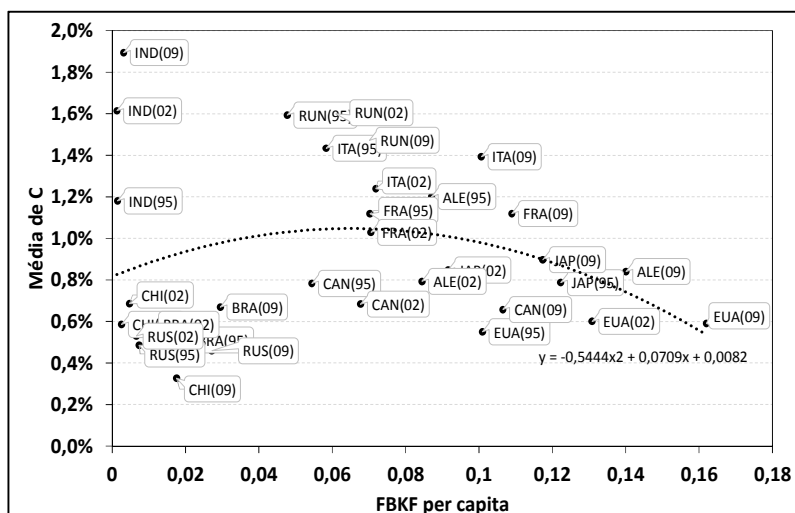
tal. Ou seja, os níveis de intensidade crescem muito mais do que o nível de produto *per capita* no período.

As Figuras 4 e 5 mostram a relação da intensidade média direta e intensidade total com a formação bruta de capital fixo *per capita* para os países analisados nos anos de 1995, 2002 e 2009. É possível observar um padrão muito parecido com o do VBP *per capita*, isto é, em economias desenvolvidas, o setor perde participação no investimento dos países, concentrando, em sua maioria, na parte descendente da curva. Os países em desenvolvimento apresentam comportamento inverso.

Em linhas gerais, embora o período analisado seja curto, é possível afirmar que os resultados se mostram aderentes à literatura de crescimento econômico e ao papel que o setor da construção civil desempenha. Pode-se inferir, a partir do exercício empírico, tanto em relação ao VBP quanto em relação à FBKF, que os países desenvolvidos se concentram, em grande maioria, na parte descendente do U invertido, isto é, a construção civil é mais integrada nessas economias, pelo menos para trás, mas tem perdido participação relativa ao longo do tempo. Em contrapartida, os países que formam o grupo de países em desenvolvimento concentram-se na parte ascendente da curva; ademais, demonstram que, conjuntamente, tendem a ganhar espaço no crescimento econômico dos países.

Figura 4

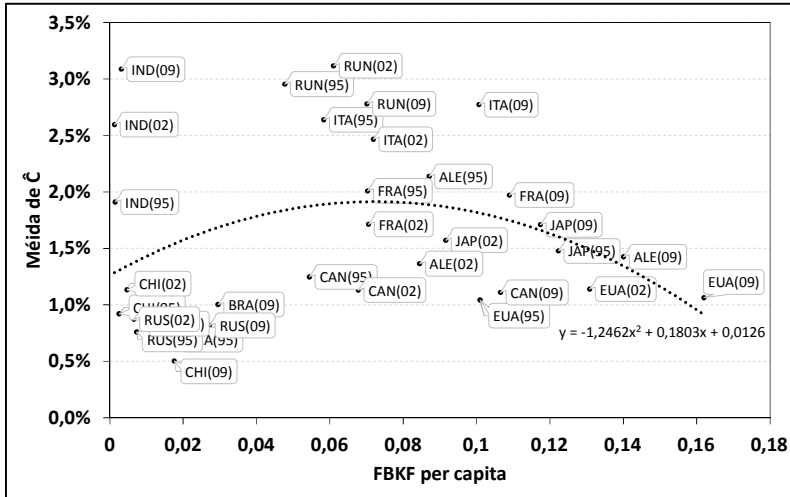
Intensidade direta média dos países pela formação bruta de capital fixo (FBKF) *per capita* — 1995, 2002 e 2009



NOTA: 1. Curva com ajuste quadrático.
2. RUN equivale a Reino Unido.

Figura 5

Intensidade total (direta mais indireta) média dos países pela formação bruta de capital fixo (FBKF) *per capita* — 1995, 2002 e 2009



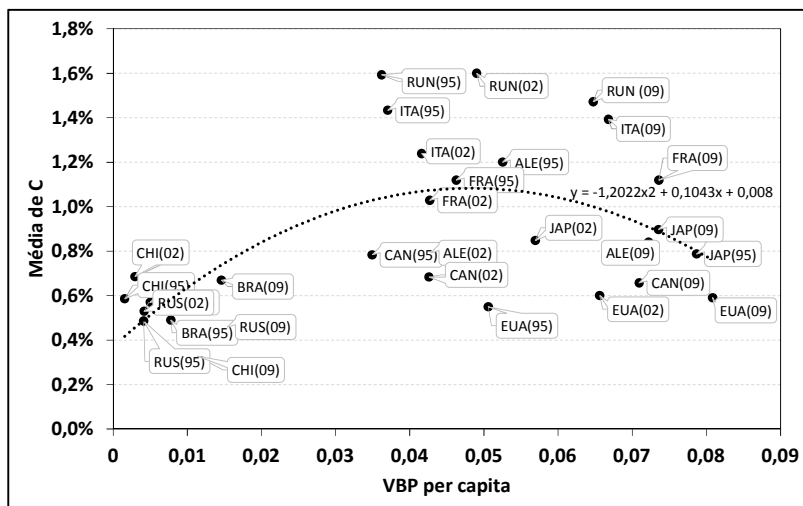
NOTA: 1. Curva com ajuste quadrático.

2. RUN equivale a Reino Unido.

Dado que as Figuras 2 e 3 mostram um comportamento desalinhado da Índia frente à tendência apresentada pelos demais membros do grupo de países em desenvolvimento, faz-se necessário um teste de sensibilidade no experimento empírico da hipótese de Bon proposta neste artigo. Em outras palavras, ao se analisar o valor da intensidade média direta e o valor da intensidade média total para a Índia e perceber que seu comportamento se aproxima mais ao do grupo de países desenvolvidos, implementa-se como teste de sensibilidade a extração do País da amostra (Figuras 6, 7, 8 e 9). Ao se observar as figuras, é nítida a permanência da estrutura em U invertido, o que confirma a hipótese de Bon. Além disso, é possível verificar que a estrutura de U invertido fica bem mais nítida no teste de sensibilidade. Esse resultado reforça a relação entre desenvolvimento econômico e papel desempenhado pela construção civil.

Figura 6

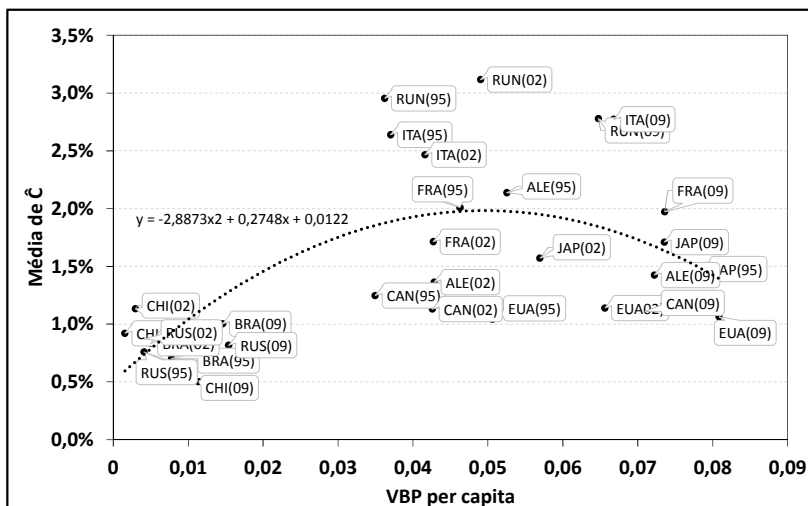
Intensidade direta média dos países, sem a Índia, pelo Valor Bruto da Produção (VBP) *per capita* — 1995, 2002 e 2009



NOTA: 1. Curva com ajuste quadrático.
2. RUN equivale a Reino Unido.

Figura 7

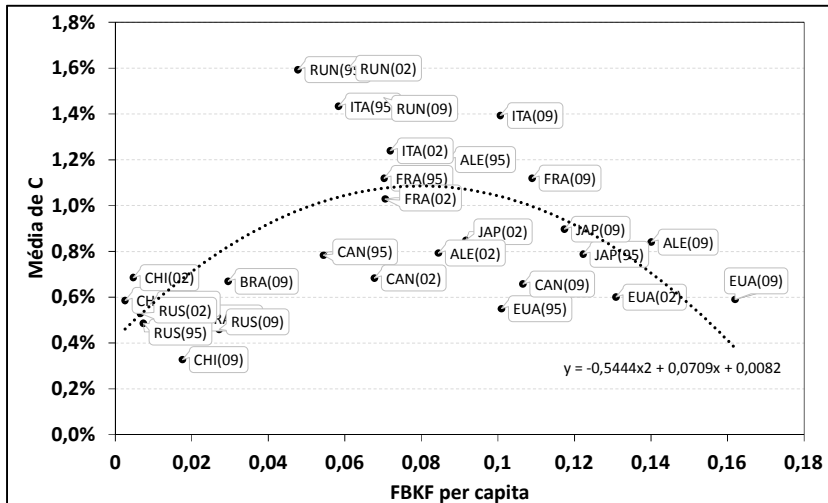
Intensidade total (direta mais indireta) média dos países, sem a Índia, pelo Valor Bruto da Produção (VBP) *per capita* — 1995, 2002 e 2009



NOTA: 1. Curva com ajuste quadrático.
2. RUN equivale a Reino Unido.

Figura 8

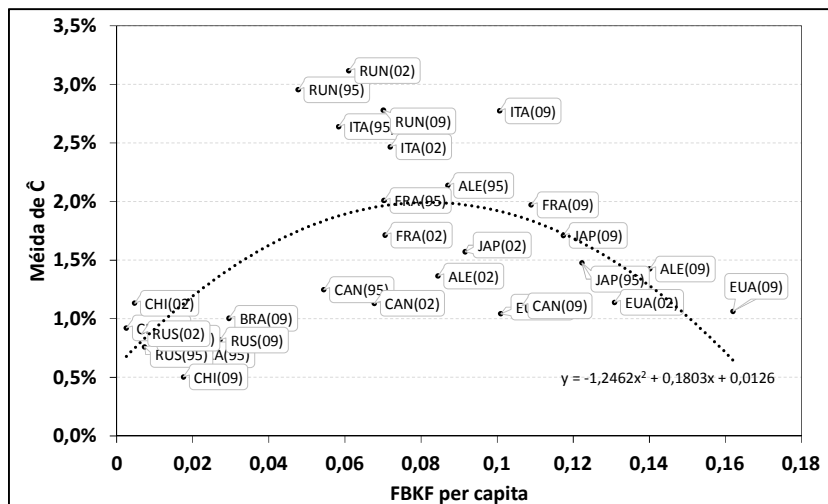
Intensidade direta média dos países, sem a Índia, pela formação bruta de capital fixo (FBKF) *per capita* — 1995, 2002 e 2009



NOTA: 1. Curva com ajuste quadrático.
2. RUN equivale a Reino Unido.

Figura 9

Intensidade total (direta mais indireta) média dos países, sem a Índia, pela formação bruta de capital fixo (FBKF) *per capita* — 1995, 2002 e 2009



NOTA: 1. Curva com ajuste quadrático.
2. RUN equivale a Reino Unido.

5 Considerações finais

Muitos economistas têm dispensado atenção para a compreensão do setor da construção civil em determinadas economias. Assim, a partir da percepção da existência de uma ausência na análise evolutiva recente do setor nos países que compõem o grupo de países desenvolvidos e o grupo de países em desenvolvimento, buscou-se contribuir com o preenchimento dessa lacuna na literatura.

Os resultados de valor da produção e renda podem ser assim elencados: (a) na média, a participação do setor da construção civil no produto dos países desenvolvidos vem diminuindo ligeiramente ao longo do tempo. Essa queda é, em grande parte, devido ao comportamento do Japão e da Alemanha, pois esses foram os países que registraram maior queda de participação do produto da construção civil no total produzido na economia; (b) na média, a participação do setor da construção civil no produto dos países em desenvolvimento aumenta ligeiramente ao longo do período analisado, principalmente a partir do ano de 2005. Esse movimento é impulsionado, em grande parte, pelo comportamento da Índia; (c) em relação à formação de renda e, portanto, à contribuição do setor na formação da renda nacional das economias, não existe um padrão homogêneo na comparação entre grupos; e (d) comparativamente, a participação média no produto total é maior do que a participação média na renda total.

A avaliação sistêmica é importante por evidenciar o encadeamento setorial. Em um primeiro momento, por meio da análise dos encadeamentos tanto para trás quanto para frente, foi possível concluir que para as economias em desenvolvimento, na maior parte dos anos analisados, o setor da construção civil não pode ser considerado um setor-chave. O padrão apresentado pelos países em desenvolvimento mostra que há maior integração do setor da construção civil em termos de aquisição de insumos do que em termos de vendas setoriais.

Já com relação aos países desenvolvidos, é nítido que: (a) há, na média, uma estrutura de integração tanto em termos de aquisição de insumos como de venda de bens maior do que a dos países em desenvolvimento; (b) o setor da construção civil, na maioria dos anos analisados, pode ser considerado um setor-chave para a Alemanha, o Reino Unido e a Itália; e (c) em termos de integração por parte das vendas, há uma grande diferença de resultados intergrupo — países desenvolvidos e em desenvolvimento.

O segundo indicador que proporciona uma avaliação sistêmica do comportamento do setor da construção civil é o indicador de intensidade. A intensidade direta mostrou que, na média, o grupo de países desenvolvidos apresenta maior intensidade direta do que o grupo de países em desenvol-

vimento. Esse mesmo padrão ocorre quando a avaliação é realizada por meio do indicador de intensidade direta mais indireta. Isso nos mostra que, no grupo de países desenvolvidos, existe maior integração da economia com o setor da construção.

Quando se analisaram as curvas propostas por Bon, tanto em relação ao VBP *per capita* quanto em relação à FBKF, elas sugerem que, dentro do grupo de países desenvolvidos, o setor da construção civil alcançou a maturidade, com destaque para Alemanha, Estados Unidos e Japão. Esses países encontraram suporte nos resultados de Bon e Minami (1986) e Song, Liu e Langston (2005). Todavia, ainda no grupo de países desenvolvidos, existem países no ponto de inflexão da curva ou muito próximos dele, sugerindo que o setor da construção ainda reflete maior integração com a economia. No que tange ao grupo de países em desenvolvimento, o resultado sugere espaço para crescimento do setor da construção civil, demonstrando ainda pouca integração do setor com a economia, como pode ser percebido tanto no que tange ao VBP *per capita* (Figuras 15 e 16) quanto à FBKF (Figuras 17 e 18).

A abordagem utilizada nesse artigo é particularmente útil em uma avaliação comparativa entre países, bem como permite depreender possíveis correlações. A mais importante aplicação dessa proposta é fornecer ferramentas para o desenvolvimento de políticas públicas que sejam capazes de fomentar o crescimento econômico. Nota-se, a partir dos resultados, que o baixo requerimento direto impacta em baixo requerimento direto e indireto (o que é esperado para a construção). Todavia, o efeito adicional do requerimento indireto é superior ao efeito adicional do requerimento direto. Assim sendo, o fomento à integração setorial pode ser um instrumento de política setorial mais eficiente do que o aumento de requerimento direto.

A França, por exemplo, apresentou resultados constantes, em 1995 e 2009, para o indicador de requerimento direto, o que não ocorre para o indicador de requerimento total, isto é, o índice em 2009 sugere maior integração do setor de construção à economia francesa. Por outro lado, para o Canadá, Reino Unido, Rússia e Estados Unidos, a relação entre o requerimento direto e os indicadores de requerimento total não são lineares, apontando para queda do primeiro indicador. Os indicadores de requerimento total, porém, não caem na mesma proporção. Quando o movimento é oposto, *i.e.*, quando ocorre a elevação do requerimento direto do setor da construção, os efeitos sobre o requerimento total são maiores que a unidade adicionada ao requerimento direto, como se observa ao longo dos anos. Portanto, a integração do setor da construção civil aos demais setores é mais efetiva do que políticas que fomentem apenas o consumo direto do setor em questão. Assim, em países que pautam sua condução de política

de crescimento econômico no setor da construção civil, como o modelo recente adotado pelo Brasil, é mais eficiente buscar o aprofundamento das relações do setor em questão e do restante da economia.

Portanto, ao se estudar de forma comparativa um setor considerado *proxy* para o crescimento econômico, é possível evidenciar que ele, na média, ainda está mais integrado nas economias desenvolvidas do que nas economias em desenvolvimento. Isso pode ser afirmado a partir dos indicadores que compõem a análise sistêmica e as curvas de Bon. Assim sendo, as heterogeneidades entre os dois grupos de países analisados podem ser evidenciadas tomando-se por base um setor responsável pela infraestrutura e, muitas vezes, o seu comportamento é utilizado para entender o comportamento de médio prazo das economias. Ao se fazer tal avaliação, verifica-se que no processo de crescimento recente do grupo de países que formam o grupo de países em desenvolvimento ainda não houve uma convergência de comportamento do setor da construção desses em direção ao comportamento do setor no grupo de países que formam o grupo de países desenvolvidos.

As estatísticas descritivas apontam para a heterogeneidade da participação da construção civil na renda e no produto. Nesse sentido, possíveis extensões podem estar circunscritas às relações de causalidade, ou seja, países cuja participação do setor na renda total é mais acentuada do que a participação do setor no produto total (ou a relação reversa) observam maiores taxas de crescimento econômico e/ou de integração setorial? Assim, ao se considerar a heterogeneidade da composição, seja na renda ou no produto, pode-se configurar em uma importante agenda de estudo para um setor que é muito requerido, inclusive como política anticíclica, por exemplo.

Referências

BALL, M.; WOOD, A. Does building investment affect economic growth? **Journal of Property Research**, [S.l.], v. 13, n. 2, p. 99-114, 1996.

BALL, M.; WOOD, A. How many jobs does construction expenditure generate? **Construction Management and Economics**, [S.l.], v. 13, n. 4, p. 307-318, 1995.

BALL, R. Employment created by construction, expenditures. **Monthly Labour Review**, Washington, DC, v. 104, p. 38-44, 1981.

BARRELL, R.; GOTTSCHALK, S. The volatility of output gap in the G7. **National Institute Economic Review**, London, n. 188, p. 100-107, 2004.

BERRY, B. J. **The human consequences of urbanization: divergent paths in urban experience of twentieth century.** London: Macmillan, 1973.

BHOWMIK, R. Role of services sector in Indian economy: an input-output approach. **Artha Vijnana: Journal of the Gokhale Institute of Politics & Economics**, Pune, v. 42, n. 2, p. 158-169, 2000.

BHOWMIK, R. Service Intensities in the India economy: 1968/9 — 1993/4. **Economic Systems Research**, Vienna, v. 15, n. 4, p. 427-437, 2003.

BON, R. Direct and indirect resource utilization by the construction sector: the case of the USA since World War II. **Habitat International**, [S.I.], v. 12, n. 1, p. 49-74, 1988.

BON, R. **Economic structure and maturity.** Aldershot: Ashgate, 2000.

BON, R. The future of international construction: secular patterns of growth and decline. **Habitat International**, [S.I.], v. 16, n. 3, p. 119-128, 1992.

BON, R.; MINAMI, K. The role of construction in the national economy: a comparison of the fundamental structure of the US and Japanese input-output table since World War II. **Habitat International**, [S.I.], v. 10, n. 4, p. 93-99, 1986.

BON, R.; PIETROFORTE, R. Historical comparison of construction sectors in the United States, Japan, Italy and Finland using input-output tables. **Construction Management and Economics**, [S.I.], v. 8, n. 3, p. 233-247, 1990.

CHENERY, H. B. Patterns of industrial growth. **The American Economic Review**, Pittsburgh, PA, v. 50, n. 4, p. 624-654, 1960.

DIETZENBACHER, E. The measurement of interindustry linkages: key sectors in the Netherlands. **Economic Modeling**, [S.I.], v. 9, n. 4, p. 419-437, 1992.

DIETZENBACHER, E. *et al.* The construction of world input-output tables in the WIOD Project. **Economic Systems Research**, Vienna, v. 25, n. 1, p. 71-98, 2013.

DIETZENBACHER, E.; VAN DER LINDEN, J. A.; STEENGE, A. E. The regional extraction method: EC input-output comparisons. **Economic Systems Research**, Vienna, v. 5, n. 2, p. 185-207, 1993.

DLAMINI, S. Relationship of construction sector to economic growth. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON CONSTRUCTION MANAGEMENT RESEARCH, 2012, Montreal. **Annals...** Montreal: CIB, 2012. p. 1-15.

FIELD, B.; OFORI, G. Construction and economic development: a case study. **Third World Planning Review**, Liverpool, v. 10, n. 1, p. 41–50, 1988.

FOX, L. P. **Building construction as an engine of growth: an evaluation of the Columbian development plan.** 1976. 222 f. Thesis (Ph.D.) — University of North Carolina, Chapel Hill, 1976.

GUILHOTO, J. J. M. **Análise de Insumo-Produto: teorias e fundamentos.** [São Paulo]: Universidade de São Paulo, 2011. Disponível em: <https://mpr.aub.uni-muenchen.de/32566/2/MPRA_paper_32566.pdf>. Acesso em: 14 maio 2015.

GUILHOTO, J. J. M.; SONIS, M.; HEWINGS, G. J. D. **Linkages and multipliers in a multiregional framework: integration of alternative approaches.** Urbana: University of Illinois. Regional Economics Applications Laboratory, 1996. (Discussion Paper, 96-T-8).

GUILHOTO, J. J. M. *et al.* Índices de ligações e setores chave na economia brasileira: 1959-1980. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 287-314, 1994.

HAN, X.; LAKSHMANAN, T. K. Structural changes and energy consumption in the Japanese economy 1975–85: an input-output analysis. **The Energy Journal**, Cleveland, v. 15, n. 3, p. 165–187, 1994.

HILLEBRANDT, P. M. **Economic theory and the construction industry.** 2. ed. London: Macmillan, 1985.

HIRSCHMAN, A. O. **The strategy of economic development.** New Haven: Yale University Press, 1958.

ILHAN, B.; YAMAN, H. A comparative input-output analysis of the construction sector in Turkey and EU countries. **Engineering, Construction and Architectural Management**, Bingley, v. 18, n. 3, p. 248-265, 2011.

JACKMAN, M. Investigating the relation between residential construction and economic growth in a small developing country: the case of Barbados. **International Real Estate Review**, [S.I.], v. 13, n. 1, p. 109-116, 2010.

LEAN, C. S. Empirical tests to discern linkages between construction and other economic sectors in Singapore. **Construction Management and Economics**, [S.I.], v. 19, n. 4, p. 355-363, 2001.

MADDISON, A. Growth and slowdown in advanced capitalist economies: techniques of quantitative assessment. **Journal of Economic Literature**, Pittsburgh, PA, v. 25, n. 2, p. 649-698, 1987.

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

PARK, S. H. Linkages between industry and services and their implications for urban employment generation in developing countries. **Journal of Development Economics**, [S.l.], v. 30, n. 2, p. 359–379, 1989.

POLENSKE, K. R.; SIVITANIDES, P. Linkages in the construction sector. **The Annals of Regional Science**, [S.l.], v. 24, n. 2, p. 147-161, 1990.

PROOPS, J. L. R. Energy intensities, input-output analysis and economics development. In: CIASCHIHINI, M. (Ed.). **Input-Output Analysis**. [S.l.]: Chapman & Hall, 1988. p. 201-215.

RAMEEZDEEN, R.; ZAINUDEEN, N.; RAMACHANDRA, T. Study of linkages between construction sector and other sectors of the Sri Lankan economy. In: INTERNATIONAL INPUT-OUTPUT CONFERENCE, 15., 2005, Beijing. **Annals...** Vienna: IIOA, 2005. p. 1-15.

RASMUSSEN, P. N. **Studies in intersectoral relations**. Amsterdam: North-Holland, 1956.

ROY, S., DAS, T.; CHAKRABORTY, D. A study on the Indian information sector: an experiment with input-output techniques. **Economic Systems Research**, Vienna, v. 14, n. 2, p. 107-129, 2002.

SONG, Y.; LIU, C.; LANGSTON, C. Comparison on linkages of construction and real estate sectors in OECD countries. In: QUT RESEARCH WEEK, 2005, Brisbane. **Conference Proceedings...** Brisbane, Qld: Queensland University of Technology, 2005. p. 1-12.

TIMMER, M. (Ed.). **The World Input-Output Database (WIOD): contents, sources and methods**. [S.l.]: European Commission, 2012. (WIOD Working Paper, n. 10, 2012). Disponível em: <<http://www.wiod.org>>. Acesso em: 14 maio 2015.

TIMMER, M. P. *et al.* An illustrated user guide to the World Input-Output Database: the case of global automotive production. **Review of International Economics**, [S.l.], v. 23, n. 3, p. 575-605, 2015.

TURIN, D. A. Construction and development. **Habitat International**, [S.l.], v. 3, n. 1/2, p. 33-45, 1978.

VIEIRA, F. V.; VERISSÍMO, M. P. Crescimento econômico em economias emergentes selecionadas: Brasil, Rússia, Índia, China (BRIC) e África do Sul. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 18, n. 3, p. 513-546, 2009.

Impactos regionais assimétricos da política monetária no Brasil: uma abordagem com o método VAR para o período 2002-11*

Jacó Braatz**

*Doutorando em Economia na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) e Auditor Fiscal da Receita Estadual do Rio Grande do Sul
Doutor em Economia e Professor Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Economia da PUCRS*

Gustavo Inácio de Moraes***

Resumo

Neste artigo, apresenta-se uma discussão sobre a política monetária e seus potenciais efeitos assimétricos, em termos regionais, para o Brasil. O foco principal é analisar de que modo as economias regionais são afetadas pelas variações no nível da taxa de juros. A estratégia metodológica é baseada na modelagem de Vetores Autorregressivos (VAR) para dados mensais, entre 2002 e 2011, disponíveis para os 13 principais estados brasileiros. Os resultados apontam a confirmação de que há assimetrias nas respostas dos estados brasileiros frente a choques macroeconômicos, já que foram encontrados impactos regionalmente diferenciados na amostra utilizada. Assim, demonstra-se que características como estrutura produtiva e inserção no comércio internacional das economias regionais são de suma importância para explicar os diferentes níveis de impactos, com diferenças bastante acentuadas na intensidade e na temporariedade das respostas.

* Artigo recebido em abr. 2014 e aceito para publicação em abr. 2016.



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.

Open Access (Acesso Aberto)

Revisor de Língua Portuguesa: Breno Camargo Serafini

** E-mail: jacobraatz@hotmail.com

*** E-mail: gustavo.moraes@pucls.br

Palavras-chave

Política monetária; economia regional; impactos regionais

Abstract

This paper presents a discussion on the monetary policy and its potential asymmetric effects in regional terms for Brazil. The main focus is to analyze how regional economies are affected by variations in the level of interest rates. The methodological strategy is based on Vector Autoregressive (VAR) modeling for monthly data between 2002 and 2011, available for the 13 major Brazilian states. The results confirm that there is asymmetry in the responses of Brazilian states considering common macroeconomic shocks, since regionally differentiated impacts were found in the sample used. Thus, it is shown that characteristics such as production structure and involvement in international trade of regional economies are of paramount importance to explain the different levels of impacts, with very marked differences in the intensity and timing of responses.

Keywords

Monetary policy; regional economics; regional impacts

Classificação JEL: E17, E43, R11

1 Introdução

Desde Myrdal (1968), reconhece-se o crescimento econômico como um processo essencialmente divergente e concentrador, que leva a desequilíbrios regionais e assimetrias entre as regiões de um mesmo país. Essa assimetria de desenvolvimento entre as regiões pode trazer problemas socioeconômicos de difícil resolução para o Estado, como os relacionados a federalismo fiscal, guerras fiscais ou mesmo a riqueza em um polo de desenvolvimento e pobreza no estado ou na região vizinha. No Brasil, em especial pelas suas heterogeneidades produtivas, esses efeitos podem ser maiores, em virtude da diversidade de situações de cada região.

Em geral, quando o governo age através da política econômica, atua com modelos que consideram uniformes as regiões, preferindo paliativos para atenuar as distinções regionais, já que um só modelo será aplicado para todo o país, como na política monetária (uma taxa de juros nacional) e na política cambial (um câmbio único para todo o país). Entretanto, cada região possui especificidades que podem levar a resultados nem sempre esperados pela teoria econômica. Para Boisier (1989), as políticas macroeconômicas são consideradas neutras, sendo uniformes seus impactos regionais. Contudo, quanto maior a diferença entre as estruturas regionais e a nacional, maior será o impacto de uma política econômica sobre uma referida região.

Dado esse fato, cabe ao analista a determinação do grau de desigualdade entre a estrutura econômica de cada região analisada e a estrutura nacional, para se chegar a um termo de impactos assimétricos sobre aquela região, pois, como observou Bonelli (2005), embora mudanças na política macroeconômica afetem todas as regiões, é de se esperar que o desempenho econômico dessas regiões difira por várias razões, em especial: (a) diferenças nas estruturas produtivas locais; (b) distintas formas de inserção e estratégias de penetração de mercados internacionais das empresas ali localizadas; (c) características da demanda dos setores em que se inserem; (d) comportamento macroeconômico e política comercial dos países de destino das exportações; (e) adoção de inovações; e (f) eficiência produtiva local, dentre outras.

Neste artigo, procurar-se-á abordar a política monetária e seus potenciais efeitos assimétricos regionais, ou seja, dada uma modificação nas variáveis macroeconômicas, investigar-se-á em que medida essas mudanças afetam as diversas regiões do país. A pergunta principal a ser respondida será: de que maneira as economias regionais são afetadas pelas variações no nível da taxa básica de juros? Em especial, qual o impacto regional de variações na taxa do Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (Selic)? Aprofundando o estudo: por quanto tempo as economias regionais são afetadas? Qual a intensidade e a repercussão desses efeitos? Quais são as possíveis causas desses potenciais efeitos assimétricos?

A hipótese central a ser estudada é a de que variações uniformes na taxa de juros nacional têm efeitos assimétricos, distintos, sobre cada unidade da Federação estudada, dependendo da sua estrutura produtiva local e de sua inserção no comércio internacional. Especificamente, será testada a hipótese de que uma variação na taxa Selic produz efeitos diferenciados sobre as variáveis vendas no varejo e sobre o Índice de Atividade Econômica do Banco Central-Brasil (IBC-BR), entre os estados, através do uso da metodologia de Vetores Autorregressivos (VAR). Essa metodologia

foi escolhida por permitir avaliar o impacto dinâmico das perturbações aleatórias sobre o sistema de variáveis, o que a torna particularmente útil e eficiente na previsão do comportamento futuro de séries temporais inter-relacionadas.

Com base nos resultados, as assimetrias nas respostas dos estados brasileiros frente a choques monetários comuns foram confirmadas, já que se constataram impactos regionalmente diferenciados na amostra utilizada, com diferenças bastante acentuadas na intensidade e na temporariedade das respostas. Esses resultados contribuem com essa frente de pesquisa, que são os impactos assimétricos da política monetária, tendo como nexos causal as heterogeneidades geográficas, além de trazer novos dados e conclusões sobre a área.

Assim, o artigo foi dividido em seis seções, incluindo esta Introdução. Na segunda, será discutido o referencial teórico, com a apresentação de análises que buscam explicar os efeitos assimétricos das políticas macroeconômicas sobre as estruturas produtivas locais e sobre as distintas regiões de um país. Na terceira, descrevem-se os dados e o tratamento das variáveis. Na quarta seção, apresentam-se a estratégia metodológica, a modelagem de estudo e os procedimentos tomados para se chegar aos resultados. Na quinta, apresentam-se os resultados do trabalho, com as estimações do modelo, a análise das funções impulso-resposta (FIR) e os efeitos dinâmicos dos choques monetários sobre as variáveis de estudo. Finalmente, na sexta seção são apresentadas as Considerações finais.

2 Efeitos regionais da política monetária

Carlino e Defina (1997) são os autores do artigo que inicia a investigação sobre os efeitos da condução única, ou nacional, de política monetária sobre as regiões norte-americanas, analisando, com dados trimestrais de 1958 a 1992, a resposta sobre a renda pessoal de variações na taxa de juros americana em 48 estados da Federação, utilizando-se da modelagem de Vetores Autorregressivos. Conforme o trabalho, aceita-se a hipótese de que existem impactos assimétricos regionais na política monetária norte-americana, com distâncias significativas entre os estados. Unidades da Federação com maior percentual de seu Produto Interno Bruto (PIB) ligado à manufatura e à construção civil serão mais afetados pela política monetária, por esses setores serem mais sensíveis à taxa de juros, enquanto as regiões de pequena participação na produção dessa indústria sofrem menor impacto.

Concomitantemente, outro estudo avaliou os impactos assimétricos da política monetária, porém sobre diferentes setores industriais (GANLEY; SALMON, 1997). Os autores utilizam a modelagem VAR para analisar 14 setores industriais da Inglaterra, por meio de decomposição do PIB desse país. As conclusões apontam resultados muito diferentes para os 14 setores, tanto em termos de redução do produto quanto na duração dos efeitos de uma elevação de 1% na taxa de juros básica da Inglaterra. Dentre os segmentos, a indústria da borracha apresentou a maior redução do produto, 3,6%, com 10 trimestres para atingir tal nível. Os menores impactos ficaram na indústria de alimentos, bebidas e fumo, com redução de 0,4% em 13 trimestres.

Subseqüentemente, Carlino e Defina (1998) também aplicaram a mesma metodologia para os países da área do euro. Nesse artigo, os países foram divididos em três grupos, conforme o grau de sensibilidade a mudanças na política monetária, mais uma vez se comprovando a hipótese de efeitos assimétricos. O grupo de maior sensibilidade foi composto por Finlândia, Irlanda e Espanha; o que apresentou baixa sensibilidade foi composto por França, Itália e Holanda; e o que ficou na média foi composto por Áustria, Bélgica, Portugal, Alemanha e Luxemburgo. Ao analisar os dados, as conclusões são ainda mais fortes para a Zona do Euro do que aquelas encontradas para os EUA. O canal da taxa de juros explica melhor a ocorrência de diferentes impactos da política monetária na Europa e nos EUA, pois, entre o grupo de países de maior sensibilidade à taxa de juros, verifica-se elevada participação da indústria de manufaturas ou de construção civil no PIB.

Também se confirmam os efeitos heterogêneos a partir da política monetária para as regiões espanholas, em trabalho conduzido por De Lucio e Izquierdo (1999). Usando dados trimestrais de 1978 a 1998, em modelagem VAR, os autores analisaram a existência de diferentes efeitos regionais de uma política monetária comum e as características locais que podem estar por trás dessas respostas diferenciadas para essas regiões. Tal como já se percebera para EUA e União Europeia, os autores confirmaram que a intensidade de uma resposta regional a um choque está positivamente relacionada a uma maior percentagem de atividade concentrada no setor industrial, à maior proporção dos trabalhadores afetados por negociação coletiva de salários e ao grau de abertura daquela região ao comércio internacional; já, negativamente, é relacionada ao tamanho das empresas.

No Brasil, alguns autores abordaram o mesmo tema, tendo como inspiração os trabalhos realizados internacionalmente. Dentre eles, Fonseca (2003) analisa os potenciais impactos diferenciados da política monetária sobre as regiões e os estados do Brasil, valendo-se de vetores autorregres-

sivos na construção de duas funções impulso-resposta: a primeira tenta identificar como a modificação na taxa Selic influencia a produção industrial em cada estado; e a segunda, verificar o impacto nas operações de crédito; ambas com informações mensais, no período de agosto de 1994 a dezembro de 2000, em estados selecionados. O resultado mostrou que a transmissão via canal da taxa de juros¹ não demonstrou consistência para o Brasil e também para os estados e nem se encontrou indicação que os impactos possam ser diferenciados. Em sentido oposto, a estimação da relação entre taxa Selic e crédito apresentou resultado que permite a sustentação de que há impactos diferenciados entre as regiões brasileiras. Assim, os estados mais afetados pela condução da política monetária seriam os estados das Regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste, pois essas regiões possuem maior proporção de pequenas empresas, sendo estas mais dependentes de empréstimos bancários do que as grandes empresas localizadas nas Regiões Sul e Sudeste.

Ampliando a investigação no Brasil, Bertanha e Haddad (2006) analisam os impactos regionais da política monetária, utilizando-se de uma modelagem Estrutural Espacial de Vetores Autorregressivos, no período de 1995 a 2005, para medir os impactos regionais de um choque de política monetária, utilizando dados mensais de emprego das 27 unidades da Federação. De forma geral, os resultados indicam a presença de efeitos assimétricos da política monetária sobre a variável nível de emprego, entre os 27 estados brasileiros. Os estados das Regiões Norte e Nordeste são fortemente afetados pelo aumento da taxa básica de juros, enquanto os estados mais ao sul seriam os menos afetados, sendo que, na opinião dos autores, o acesso precário ao crédito dos setores produtivos dessas regiões poderia explicar as assimetrias ao choque, em consonância com o resultado de Fonseca (2003).

Araújo (2004) analisa o impacto da política monetária brasileira após o Plano Real nas Regiões Nordeste e Sul, avaliando, quantitativamente, o grau de assimetria em termos das respostas dos índices de produção industrial das respectivas regiões a um choque de política monetária. O pressuposto básico seria que os ciclos de negócio em níveis regional e estadual são diferenciados, com especificidades próprias, devido às diferenças estruturais de cada economia. Através da construção de um VAR, com dados mensais de 1994 a 2002, constata-se que as respostas dos índices de produção ao impulso, associadas ao choque de política

¹ Segundo Mishkin (2000), o canal da taxa de juros é o mais tradicional canal de transmissão da política monetária. Pela sistematização de Hicks, um aumento na oferta de moeda reduz a taxa de juros real, afetando decisões de investimento das empresas, tornando viáveis investimentos antes não rentáveis e afetando a disposição de gastar dos consumidores.

monetária para as duas regiões, em termos agregados, são bastante assimétricas. A Região Sul tende a reagir mais fortemente ao choque que a Nordeste, e os efeitos dos choques também são mais permanentes. O impacto, em nível estadual, é também bastante assimétrico, sendo Pernambuco, na Nordeste, e Rio Grande do Sul, na Sul, os estados mais afetados.

Através de um Modelo de Fatores Generalizados, com dados mensais de 1995 a 2003, Rocha e Nakane (2008) procuram estabelecer uma análise do canal de transmissão da política monetária praticada pelo Banco Central e do impacto desta sobre os estados brasileiros. Os resultados mostram que, após um choque de política monetária, há uma queda na produção, com duração aproximada de seis meses, que desaparece ao longo do tempo, indicando uma possível neutralidade da política monetária no longo prazo, respostas estas compatíveis com a literatura existente. Bahia e Paraná aparecem como os estados mais vulneráveis, enquanto São Paulo, Pernambuco e Minas Gerais seriam os menos afetados pela política monetária, o que poderia evidenciar a existência de um canal de crédito mais ativo nos estados mais afetados pela política monetária, devido a uma estrutura bancária mais restrita quanto à oferta de crédito e concentração de firmas mais sujeitas a problemas de assimetria de informação.

Neste trabalho, serão avaliados os efeitos assimétricos sobre os estados brasileiros, produzidos pela variação comum na taxa básica de juros da economia, utilizando-se a metodologia VAR. Entretanto, diferentemente dos estudos já citados, serão utilizadas como variáveis de estudo as vendas no varejo e o Índice de Atividade Econômica do Banco Central, tendo como objetivo ter uma visão mais sistêmica sobre os efeitos dessas variações sobre toda a economia.

3 Descrição dos dados e tratamento das variáveis

Com o objetivo de analisar como o setor real da economia é afetado pela volatilidade monetária, selecionaram-se dados mensais para as séries apresentadas no Quadro 1, no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2011, para o Índice de Atividade Econômica do Banco Central e da Selic, e de janeiro de 2003 a dezembro de 2011 para a série de vendas no varejo². Tais períodos foram escolhidos pela disponibilidade de dados.

² Pesquisa mensal de comércio, IBGE.

Optou-se pela utilização dessas variáveis, tendo em vista que os demais trabalhos na área ainda não as haviam utilizado e pelo seu valor intrínseco, haja vista que vendas no varejo é uma variável que responde, rapidamente, à ação da autoridade monetária em casos de contração ou expansão monetária, bem como que o IBC-BR é um índice que abarca toda a economia e é considerado *proxy* do PIB. Espera-se que, em havendo uma contração monetária, as variáveis apresentadas respondam negativamente, pela contração da demanda.

As séries de tempo foram dessazonalizadas, utilizando-se o método de médias móveis multiplicativo, presente no programa econométrico utilizado³, com o objetivo de filtrar a série de perturbações aleatórias, e, após isso, partiu-se para os testes do modelo propriamente ditos.

Quadro 1

Detalhamento das variáveis incluídas nos modelos

VARIÁVEL	FONTE	PERIODICIDADE
- Pesquisa Mensal de Comércio	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	- jan./03 a dez./11
- Taxa Selic - Índice Agregado de Atividade Econômica (IBC)	Banco Central do Brasil (Bacen)	- jan./02 a dez./11

4 Metodologia

No início dos anos 80, novas técnicas estatísticas surgiram, com o intuito de analisar um tipo especial de série de dados, as séries temporais. Esses novos modelos foram chamados, por Sims (1980), de Vetores Autor-regressivos. A característica marcante desse tipo de modelagem é considerar todas as variáveis endógenas e estas em função de seus valores defasados.

Essa modelagem emergiu como resposta às críticas ao grande número de restrições impostas às estimações pelos modelos estruturais utilizados até então, classificando, *a priori*, as variáveis em endógenas e exógenas e impondo restrições nos parâmetros. A ideia era desenvolver modelos dinâmicos com o mínimo de restrições, nos quais todas as variáveis fossem tratadas como endógenas. Para Enders (1995), a modelagem VAR pode ser definida como um vetor Z_t com n variáveis endógenas potenciais, sendo o

³ Foi utilizado o pacote econométrico Eviews 5.0, para a realização de todos os testes e demais componentes da modelagem do problema descrito.

processo gerador para modelar Z_t um vetor autorregressivo, sem restrições, envolvendo k defasagens de Z_t :

$$Z_t = A_1.Z_{t-1} + \dots + A_k.Z_{t-k} + \phi D_t + u_t \quad (1),$$

sendo que $u \sim N(0, \infty)$, Z_t é um vetor ($n \times 1$), cada elemento A_i é uma matriz de parâmetros de ordem ($n \times n$), e D_t representa termos determinísticos, tais como constantes, tendência linear, *dummies*, ou qualquer outro tipo de regressor fixo e não estocástico.

Assim, os modelos VAR examinam relações lineares entre cada variável e seus valores defasados e de todas as demais variáveis; eles tomam em consideração a existência de relações de interdependência entre as variáveis e permitem avaliar o impacto dinâmico das perturbações aleatórias sobre o sistema de variáveis, o que os tornam particularmente úteis e eficientes na previsão do comportamento futuro de séries temporais inter-relacionadas (CAIADO, 2002).

O uso dessa metodologia, amplamente utilizada em estudos sobre política monetária, é a base metodológica deste trabalho. Em especial, o estudo de Carlino e Defina (1997), em que os autores fazem uso do VAR para avaliar os potenciais impactos assimétricos da política monetária sobre variáveis-chaves da economia, nas diferentes regiões dos Estados Unidos.

Assim, a metodologia consistirá na utilização de modelos VAR, pois estes permitem analisar a importância relativa de cada inovação sobre as variáveis do sistema macroeconômico e descobrir como as variáveis respondem a esse choque simultaneamente, o que nos será de grande valia na busca de conhecer as possíveis respostas assimétricas dos estados brasileiros em relação à política monetária.

Serão estimados 26 modelos VAR, dois modelos para cada um dos 13 estados analisados, sendo Selic *versus* vendas e Selic *versus* IBC-BR. A partir da estimação, serão avaliados os comportamentos das funções impulso-resposta, as quais permitem que se destaque a resposta de uma dada variável a um impulso em qualquer outra variável do sistema, ou seja, investigar-se-á a resposta das variáveis-chaves às variações monetárias e seus efeitos no tempo e no espaço.

Para construir o modelo, seguir-se-ão os seguintes passos⁴: teste de estacionariedade, teste de cointegração, teste de causalidade, determinação do número de defasagens necessárias, análise dos resíduos e correção da eventual presença de autocorrelação serial e, por fim, ajuste do modelo de previsão e da função impulso-resposta a ser usada.

⁴ Baseado em Enders (1995).

4.1 Estacionariedade e testes de raiz unitária

Uma condição básica para a aplicação da metodologia VAR é que a série temporal a ser estudada seja estacionária, ou seja, não apresente tendência ou sazonalidade. Segundo Enders (1995), uma série temporal estacionária é aquela que possui média e variância constantes ao longo do tempo, e o valor da covariância entre dois períodos de tempo depende apenas da distância entre os dois períodos.

Apesar da importância dada à estacionariedade das séries temporais, há controvérsias na literatura dos modelos VAR acerca da transformação das séries, de modo que estas se tornem estacionárias. Por um lado, a estimação a partir de séries estacionárias reduz a possibilidade de ocorrência de regressões espúrias e torna as estimações mais eficientes. De outro lado, argumenta-se que diferenciar uma série faz com que informações acerca de seu comportamento de longo prazo sejam perdidas.

Há, assim, um *trade-off* entre eficiência estatística, obtida a partir da utilização de séries estacionárias, e perda de informações de longo prazo das variáveis, fato gerado pela diferenciação das séries⁵ (DILL, 2012), o que levou a, neste artigo, serem utilizados os dados em nível, com o intuito de não haver tal perda, já que houve cointegração entre as variáveis, como visto a seguir.

4.2 Cointegração e o teste de Johansen

O teste de cointegração visa determinar se há influências mútuas nas trajetórias de longo prazo de duas ou mais séries temporais e qual o número de vetores de cointegração que serão necessários ao sistema. Mais especificamente, esse teste permite determinar se as variáveis de interesse possuem, ou não, um relacionamento, um equilíbrio de longo prazo.⁶

Dentre os testes de cointegração, cujo objetivo é determinar se um grupo de variáveis não estacionárias são cointegradas e se a combinação linear entre elas gera uma variável estacionária, o teste de Johansen é o mais utilizado. Esse teste foi apresentado por Johansen (1988) e, desde então, passou a ser incorporado a diversos *softwares* econométricos.

Esse predomínio se dá, basicamente, pela capacidade que o teste de Johansen tem de, além de retornar se as variáveis são, ou não,

⁵ Uma discussão mais detalhada sobre esse *trade-off* pode ser vista em Ramaswamy e Slok (1998 *apud* DILL, 2012).

⁶ A definição formal de cointegração encontra-se em Engle e Granger (1987).

cointegradas, identificar o número de vetores cointegrantes, enquanto os demais testes existentes, como o de Engle-Granger ou o de Phillips-Ouliaris, permitem apenas o primeiro procedimento.

Para identificar o número de vetores de cointegração, Johansen (1988) propõe duas estatísticas. A primeira (do Traço) testa a hipótese nula de que o número de vetores de cointegração distintos é menor ou igual a r , contra a hipótese alternativa de que ele é maior que r . A segunda estatística (do Máximo Autovalor) testa a hipótese nula de que o número de vetores de cointegração é r , contra a hipótese alternativa de que o número de vetores é $r + 1$.

Geralmente, adota-se apenas uma dessas estatísticas. Os resultados do teste dependem do número de *lags* da equação. Para a escolha do número de *lags*, Enders (1995) propõe que sejam estimados modelos VAR de diferentes ordens para as variáveis em nível objeto do teste e que seja escolhido o número de defasagens igual à ordem do modelo com os menores valores para os critérios Akaike e Schwarz.

Para os dados em análise, após a aplicação do teste, como já definido, houve cointegração entre IBC e Selic e entre vendas e Selic para todas as séries (para todos os estados), como mostra a Tabela 1, o que faz com que a análise em nível, para a construção dos modelos VAR, seja possível para essas variáveis.

Tabela 1

Testes de cointegração de Johansen

VARIÁVEIS	ESTATÍSTICA DO TRAÇO	VALOR CRÍTICO A 5%	P-VALOR (1)
IBCRAM2	58,17625	15,49471	0,0000
IBCRBA2	58,47591	15,49471	0,0000
IBCRCE2	53,03452	15,49471	0,0000
IBCRRES2	43,08453	15,49471	0,0000
IBCRGO2	61,24219	15,49471	0,0000
IBCRMG2	53,61216	15,49471	0,0000
IBCRPA2	72,02802	15,49471	0,0000
IBCRPE2	52,15102	15,49471	0,0000
IBCRPR2	56,09981	15,49471	0,0000
IBCRPJ2	60,92119	15,49471	0,0000
IBCRRS2	56,65034	15,49471	0,0000
IBCRSC2	49,97694	15,49471	0,0000
IBCRSP2	59,09416	15,49471	0,0000
VENDASAM2	74,74537	15,49471	0,0000
VENDASBA2	50,03571	15,49471	0,0000
VENDASCE2	59,91256	15,49471	0,0000
VENDASES2	49,46650	15,49471	0,0000
VENDASGO2	49,42398	15,49471	0,0000
VENDASMG2	60,34330	15,49471	0,0000
VENDASPA2	59,77883	15,49471	0,0000
VENDASPE2	62,16720	15,49471	0,0000
VENDASPR2	62,31189	15,49471	0,0000
VENDASRJ2	64,02871	15,49471	0,0000
VENDASRS2	50,16695	15,49471	0,0000
VENDASSC2	65,67783	15,49471	0,0000
VENDASSP2	53,74312	15,49471	0,0000

FONTE: Pesquisa de campo.

NOTA: 1. Variável definida contra Selic.

2. A hipótese nula significa ausência de cointegração.

(1) Denota rejeição da hipótese nula a 5% de significância.

4.3 Causalidade e o teste de Granger

O teste de causalidade proposto por Granger (1969) visa superar as limitações do uso de simples correlações entre variáveis, pois correlação não implica, por si só, causalidade (relação de causa e efeito). Assim, uma variável X causa outra variável Z no sentido de Granger, se a observação de X no presente ou no passado ajuda a prever os valores futuros de Z para algum horizonte de tempo.

A esse respeito, Carneiro (1997) afirma que a identificação de uma relação estatística entre duas ou mais variáveis, por mais forte que seja, não pode estabelecer uma relação causal entre elas. Para ele, qualquer relação de causalidade deve se originar de fora da estatística, baseando-se, fundamentalmente, em alguma teoria já estabelecida ou até mesmo no senso comum.

A relação de causalidade entre as variáveis é fundamental dentro da análise de séries temporais, pois, apesar de a análise de regressão lidar com dependência de uma variável em relação a outras, essa dependência não implica relação de causalidade. Como o futuro não pode prever o passado, se a variável X causa (no sentido Granger) a variável Y , então mudanças em X devem preceder mudanças em Y .

Em termos formais, o teste envolve estimar as seguintes regressões⁷:

$$X_t = \sum a_i Y_{t-i} + \sum b_i X_{t-i} + u_{1t} \quad (5)$$

$$Y_t = \sum c_i Y_{t-i} + \sum d_i X_{t-i} + u_{2t} \quad (6),$$

em que u_{it} são os resíduos que se assume serem não correlacionados.

A primeira equação postula que valores correntes de X estão relacionados a valores passados do próprio X assim como a valores defasados de Y ; a segunda equação postula um comportamento similar para a variável Y . Nada impede que as variáveis X e Y sejam representadas na forma de taxas de crescimento, o que, aliás, tem sido quase a regra geral na literatura, uma vez que é difícil achar variáveis que sejam estacionárias em seus níveis (CARNEIRO, 1997).

Além de ter permitido definir a presença, ou não, de causalidade entre as variáveis dos modelos, o teste de Granger foi um primeiro indicativo do número de defasagens para a estimação do VAR e das funções impulso-resposta. O número de defasagens será definido pelo teste de Schwarz, como apresentado posteriormente.

Os resultados para o teste de causalidade de Granger estão apresentados na Tabela 2. Houve causalidade no sentido de Granger para todas as variáveis, com significância de 5%, à exceção do IBC dos Estados de Pará e Goiás, que não são causados no sentido de Granger pela taxa Selic, e para o índice de vendas no varejo, dos Estados de Ceará e Goiás, que não são causados no sentido de Granger pela taxa Selic, para uma significância de até 20%.

⁷ Baseado em Carneiro (1997) e Enders (1995).

Tabela 2

Testes de causalidade de Granger

HIPÓTESE NULA	ESTATÍSTICA F	P-VALOR	LAGs
Selic não Granger causa IBCRAM2	7,30740	(1) 0,0079	1
Selic não Granger causa IBCRBA2	5,76693	(1) 0,0179	1
Selic não Granger causa IBCRCE2	4,20044	(1) 0,0426	1
Selic não Granger causa IBCRES2	7,20591	(1) 0,0083	1
Selic não Granger causa IBCRGO2	0,95631	0,3301	1
Selic não Granger causa IBCRMG2	5,24696	(1) 0,0237	1
Selic não Granger causa IBCRPA2	1,31181	0,2544	1
Selic não Granger causa IBCRPE2	5,58619	(1) 0,0197	1
Selic não Granger causa IBCRPR2	1,79045	(3) 0,1834	1
Selic não Granger causa IBCRRJ2	2,87034	(2) 0,0929	1
Selic não Granger causa IBCRRS2	3,82715	(2) 0,0528	1
Selic não Granger causa IBCRSC2	4,50749	(1) 0,0358	1
Selic não Granger causa IBCRSP2	7,22594	(1) 0,0082	1
Selic não Granger causa VENDASAM2	2,91905	(2) 0,0907	1
Selic não Granger causa VENDASBA2	2,31396	(3) 0,1315	1
Selic não Granger causa VENDASCE2	1,14082	0,2881	1
Selic não Granger causa VENDASES2	2,31737	(3) 0,1312	1
Selic não Granger causa VENDASGO2	1,05776	0,3063	1
Selic não Granger causa VENDASMG2	2,05512	(3) 0,1549	1
Selic não Granger causa VENDASPA2	1,71379	(3) 0,1936	1
Selic não Granger causa VENDASPE2	4,64611	(1) 0,0336	1
Selic não Granger causa VENDASPR2	3,78839	(1) 0,0006	9
Selic não Granger causa VENDASRJ2	1,65977	(3) 0,1907	1
Selic não Granger causa VENDASRS2	2,32762	(1) 0,0496	5
Selic não Granger causa VENDASSC2	1,95337	(2) 0,0576	9
Selic não Granger causa VENDASSP2	2,82977	(2) 0,0428	3

FONTE: Pesquisa de campo.

(1) Houve causalidade a 5%. (2) Houve causalidade a 10%. (3) Houve causalidade a 20%.

4.4 Seleção de defasagens do modelo e análise dos resíduos

Quanto ao número de defasagens a serem aplicadas ao modelo, utilizar-se-á como critério o Schwarz Bayesian Criterion (SBC). Como a escolha da ordem de defasagem do VAR é arbitrária, o desejável é incluir o maior número de defasagens, de modo a evitar a imposição de restrições falsas sobre sua dinâmica. Entretanto a parcimônia se coloca como fator fundamental nessa escolha, à medida que, quanto maior o LAG utilizado, maiores os graus de liberdade consumidos.

Todos os critérios utilizam o mesmo método de seleção, com algumas diferenças entre si: minimizar a soma dos quadrados dos resíduos (SQR). Como ressaltado por Enders (1995) e Bueno (2008), o SBC possui propriedades assintóticas superiores aos demais critérios, tendendo a selecionar um modelo mais parcimonioso.

O Critério de Schwarz tem como pressuposto a existência de um “modelo verdadeiro”, que descreve a relação entre a variável dependente e as diversas variáveis explanatórias entre os diversos modelos sob seleção. Assim, o critério é definido como a estatística que maximiza a probabilidade de se identificar o verdadeiro modelo dentre os avaliados. Os resultados dos testes encontram-se na Tabela 3:

Tabela 3

Seleção de defasagens do modelo segundo o Critério Schwarz

MODELO	CRITÉRIO SCHWARZ	LAGs
Selic IBCRAM2	6.004209	2
Selic IBCRBA2	4.688750	2
Selic IBCRCE2	3.533510	2
Selic IBCRES2	4.606851	2
Selic IBCRGO2	4.561614	2
Selic IBCRMG2	3.495342	2
Selic IBCRPA2	4.199352	2
Selic IBCRPE2	3.468994	2
Selic IBCRPR2	4.978206	2
Selic IBCRRJ2	3.167870	2
Selic IBCRRS2	4.237605	3
Selic IBCRSC2	4.002842	3
Selic IBCRSP2	3.750283	2
Selic VENDASAM2	6.494226	2
Selic VENDASBA2	5.233763	2
Selic VENDASCE2	5.792074	2
Selic VENDASES2	5.442489	2
Selic VENDASGO2	5.593156	2
Selic VENDASMG2	5.346848	3
Selic VENDASPA2	5.562260	2
Selic VENDASPE2	5.522827	2
Selic VENDASPR2	5.195328	4
Selic VENDASRJ2	5.046386	3
Selic VENDASRS2	4.839983	3
Selic VENDASSC2	5.194472	4
Selic VENDASSP2	4.826165	3

FONTE: Pesquisa de campo.

A análise dos resíduos, e eventual correção de autocorrelação serial, foi feita nessa fase do trabalho, utilizando-se o teste de Autocorrelação Serial LM⁸. Naqueles modelos em que houve evidência de autocorrelação, estimou-se um VAR de ordem (LAG) superior, até que a autocorrelação fosse eliminada⁹.

5 Exercício empírico, aplicações e resultados

Nesta seção, apresentar-se-ão os resultados das estimações dos 26 modelos VAR, 2 para cada unidade da Federação, divididos em blocos por variável.

Genericamente, os modelos de estudo são os seguintes:

$$\text{Vendas: } V_t = A_1.V_{t-1} + \dots + A_k.V_{t-k} + \phi D_t + u_t \quad (7)$$

$$\text{IBC: } I_t = A_1.I_{t-1} + \dots + A_k.I_{t-k} + \phi D_t + u_t \quad (8),$$

sendo que $u \sim N(0, \infty)$, V_t, I_t é um vetor ($n \times 1$), cada elemento A_i é uma matriz de parâmetros de ordem ($n \times n$), e D_t representa termos determinísticos, tais como constantes, tendência linear, *dummies*, ou qualquer outro tipo de regressor fixo e não estocástico.

A análise dos modelos VAR estimados para as variáveis vendas e IBC mostrou as significâncias estatísticas, conforme as Tabelas 4 e 5.

⁸ Teste do multiplicador de Lagrange, usado para detectar a autocorrelação nos resíduos.

⁹ Além do teste LM, verificou-se também a estabilidade dos modelos. Como resultado, tem-se que todas as raízes têm módulo menor que a unidade, encontrando-se dentro do círculo unitário.

Tabela 4

Resultados para os parâmetros do modelo VAR, para as variáveis vendas e Selic

VARIÁVEIS	AM	BA	CE	ES
Vendas (-1)	(1) 0,655171	(1) 0,464950	(1) 0,664465	(1) 0,618527
Erro-padrão	0,09984	0,09146	0,09920	0,09891
Estatística t	6,56229	5,08374	6,69827	6,25319
Vendas (-2)	0,279764	(1) 0,510263	(1) 0,329843	(1) 0,341330
Erro-padrão	0,09893	0,09035	0,10111	0,09756
Estatística t	(1) 2,82792	5,64741	3,26231	3,49875
Vendas (-3)	-	-	-	-
Vendas (-4)	-	-	-	-
Selic (-1)	-0,449083	-0,238008	0,192378	-0,230078
Erro-padrão	1,13923	0,60958	0,80215	0,74172
Estatística t	-0,39420	-0,39044	0,23983	-0,31019
Selic (-2)	0,106714	-0,000638	-0,342021	0,007693
Erro-padrão	1,14225	0,61454	0,80313	0,75491
Estatística t	0,09342	-0,00104	-0,42586	0,01019
Selic (-3)	-	-	-	-
Selic (-4)	-	-	-	-
Intercepto	16,35907	8,185050	4,748506	10,47992
Erro-padrão	9,50162	4,92734	5,45792	7,21512
Estatística t	(3) 1,72171	(3) 1,66115	0,87002	1,45249
VARIÁVEIS	RJ	RS	SC	SP
Vendas (-1)	(1) 0,489128	(1) 0,433073	(1) 0,351786	(1) 1,558956
Erro-padrão	0,09513	0,09968	0,10074	0,10300
Estatística t	5,14189	4,34463	3,49203	15,1350
Vendas (-2)	0,151013	0,167751	-0,037713	(2) -0,463801
Erro-padrão	0,10397	0,11132	0,11163	0,18697
Estatística t	1,45248	1,50690	-0,33784	-2,48068
Vendas (-3)	(1) 0,366801	(1) 0,372476	(1) 0,290182	-0,155265
Erro-padrão	0,09846	0,10261	0,10614	0,09998
Estatística t	3,72523	3,62989	2,73406	-1,55300
Vendas (-4)	-	-	(1) 0,387977	(2) -0,025789
Erro-padrão	-	-	0,10432	0,01312
Estatística t	-	-	3,71911	-1,96549
Selic (-1)	0,247988	-0,258004	-0,284397	0,011693
Erro-padrão	0,88208	0,77986	0,96774	0,01347
Estatística t	0,28114	-0,33083	-0,29388	0,86789
Selic (-2)	-0,595671	-0,083173	-0,110581	0,008286
Erro-padrão	1,60999	1,42599	1,77993	0,01288
Estatística t	-0,36998	-0,05833	-0,06213	0,64337
Selic (-3)	0,286727	0,173356	-0,664363	-
Erro-padrão	0,86125	0,76649	1,84867	-
Estatística t	0,33292	0,22617	-0,35937	-
Selic (-4)	-	-	1,247158	-
Erro-padrão	-	-	1,76358	-
Estatística t	-	-	0,70718	-
Intercepto	1,359684	6,391294	(1) 10,90129	(1) 1,633975
Erro-padrão	5,02836	5,32160	7,34422	0,50391
Estatística t	0,27040	1,20101	1,48434	3,24258

FONTE: Pesquisa de campo.

(1) Significante a 1% (2,576). (2) Significante a 5% (1,960). (3) Significante a 10% (1,645).

Tabela 5

Resultados para os parâmetros do modelo VAR, para as variáveis IBCR e Selic

VARIÁVEIS	AM	BA	CE	ES
IBCR (-1)	(1) 0,484723	(1) 0,722828	(1) 0,565649	(1) 0,822802
Erro-padrão	0,08523	0,09159	0,08600	0,09331
Estatística <i>t</i>	5,68713	7,89215	6,57761	8,81834
IBCR (-2)	(1) 0,417379	-0,003461	(1) 0,417236	0,129893
Erro-padrão	0,08359	0,11443	0,08516	0,09109
Estatística <i>t</i>	4,99317	-0,03025	4,89920	1,42599
IBCR (-3)	-	(1) 0,237585	-	-
Erro-padrão	-	0,09014	-	-
Estatística <i>t</i>	-	2,63562	-	-
SELIC (-1)	-0,533632	-0,603400	-0,243534	-0,340519
Erro-padrão	0,69744	0,40127	0,19993	0,35479
Estatística <i>t</i>	-0,76512	-1,50372	-1,21807	-0,95978
SELIC (-2)	0,193440	0,863417	0,125306	0,118588
Erro-padrão	0,71060	0,75646	0,20421	0,36651
Estatística <i>t</i>	0,27222	1,14139	0,61362	0,32356
SELIC (-3)	-	-0,439955	-	-
Erro-padrão	-	0,41391	-	-
Estatística <i>t</i>	-	-1,06293	-	-
INTERCEPTO	(2) 18,14700	(1) 8,378765	(2) 4,444057	(1) 9,802352
Erro-padrão	7,55799	3,08087	2,13693	3,75080
Estatística <i>t</i>	2,40103	2,71961	2,07964	2,61340
VARIÁVEIS	RJ	RS	SC	SP
IBCR (-1)	(1) 0,490448	(1) 0,714543	(1) 0,442732	(1) 0,773059
Erro-padrão	0,08136	0,09463	0,09232	0,09463
Estatística <i>t</i>	6,02796	7,55095	4,79583	8,16922
IBCR (-2)	(1) 0,495918	(1) 0,251081	0,108850	(2) 0,201266
Erro-padrão	0,08136	0,09397	0,10068	0,09238
Estatística <i>t</i>	6,09511	2,67202	1,08111	2,17857
IBCR (-3)	-	-	(1) 0,410764	-
Erro-padrão	-	-	0,09211	-
Estatística <i>t</i>	-	-	4,45969	-
SELIC (-1)	-0,080490	-0,385770	-0,276175	(2) -0,542729
Erro-padrão	0,16764	0,28959	0,41664	0,22419
Estatística <i>t</i>	-0,48015	-1,33211	-0,66286	-2,42089
SELIC (-2)	0,007499	0,283719	-0,301699	(3) 0,397301
Erro-padrão	0,17113	0,29853	0,77989	0,23084
Estatística <i>t</i>	0,04382	0,95040	-0,38685	1,72112
SELIC (-3)	-	-	0,433785	-
Erro-padrão	-	-	0,42774	-
Estatística <i>t</i>	-	-	1,01413	-
INTERCEPTO	3,068769	5,635335	(3) 7,217865	(2) 5,840937
Erro-padrão	2,36594	4,55082	3,89336	2,60303
Estatística <i>t</i>	1,29706	1,23831	1,85389	2,24390

FONTE: Pesquisa de campo.

(1) Significante a 1% (2,576). (2) Significante a 5% (1,960). (3) Significante a 10% (1,645).

5.1 Análise das funções impulso-resposta

Com o objetivo de simular o comportamento ao longo do tempo das variáveis envolvidas no modelo, analisar-se-ão as funções impulso-resposta (FIR) subjacentes a cada um dos modelo VAR estimados. Buscar-se-á, com isso, apresentar o comportamento das variáveis frente a choques exógenos na taxa Selic, no caso de vendas e IBC, por estado da Federação.

A FIR parte do princípio de que choque na i -ésima variável não apenas afeta diretamente os valores da i -ésima variável, mas também é transmitido para todas as outras variáveis endógenas através de uma estrutura dinâmica (defasada) dentro do sistema VAR. Em outras palavras, a FIR mostra qual será o comportamento das variáveis ao longo do tempo, quando algum dos resíduos sofrer uma modificação no seu valor (choques exógenos, conhecidos como inovações). Portanto, a FIR pode ser considerada uma simulação para o comportamento de um VAR ao longo do tempo, diante de um choque em algum dos resíduos (ANDRADE, 2006).

De forma geral, pode-se observar que vendas responde, de forma convencional, a um choque expansionista na política monetária para todos os estados, havendo queda nas vendas do varejo, frente a elevações na Selic. O Índice de Atividade Econômica do Banco Central (IBC), no geral, também responde, negativamente, a elevações na taxa Selic, como já era esperado.

Na próxima seção, abordar-se-ão os efeitos em cada unidade federativa, analisando, assim, as possíveis respostas assimétricas nas vendas e no IBC de cada estado, frente a um choque comum no nível da taxa de juros, em nível nacional.

5.2 Efeitos dinâmicos dos choques monetários nos estados brasileiros

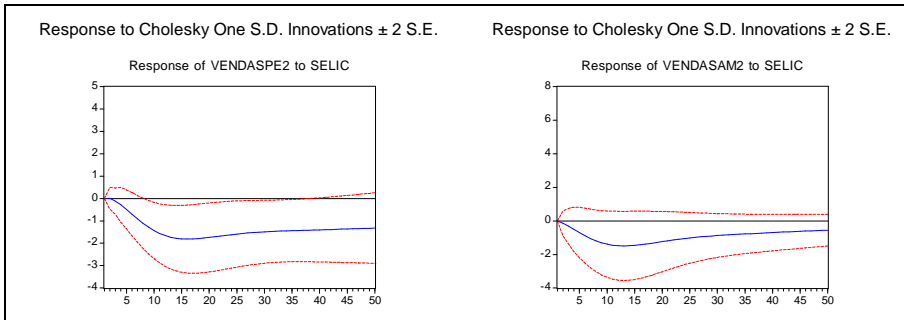
As funções impulso-resposta apresentadas nas Figuras 1, 2, 3, 4, 5 e 6 representam as respostas das vendas em cada estado para um choque positivo na política monetária. Pode-se observar que há, no geral, um padrão de comportamento em todos os estados: as vendas caem quando sobe a taxa de juros.

Contudo, ao se avaliar a resposta de cada estado, percebe-se que os efeitos são bastante diferenciados na sua intensidade e em sua temporariedade. Amazonas e Pernambuco são os que apresentam maior intensidade em suas respostas, chegando a uma queda de 2% nas vendas,

no seu vale, aproximadamente 12 e 15 meses, respectivamente, até seu retorno ao nível original, como pode ser visto na Figura 1:

Figura 1

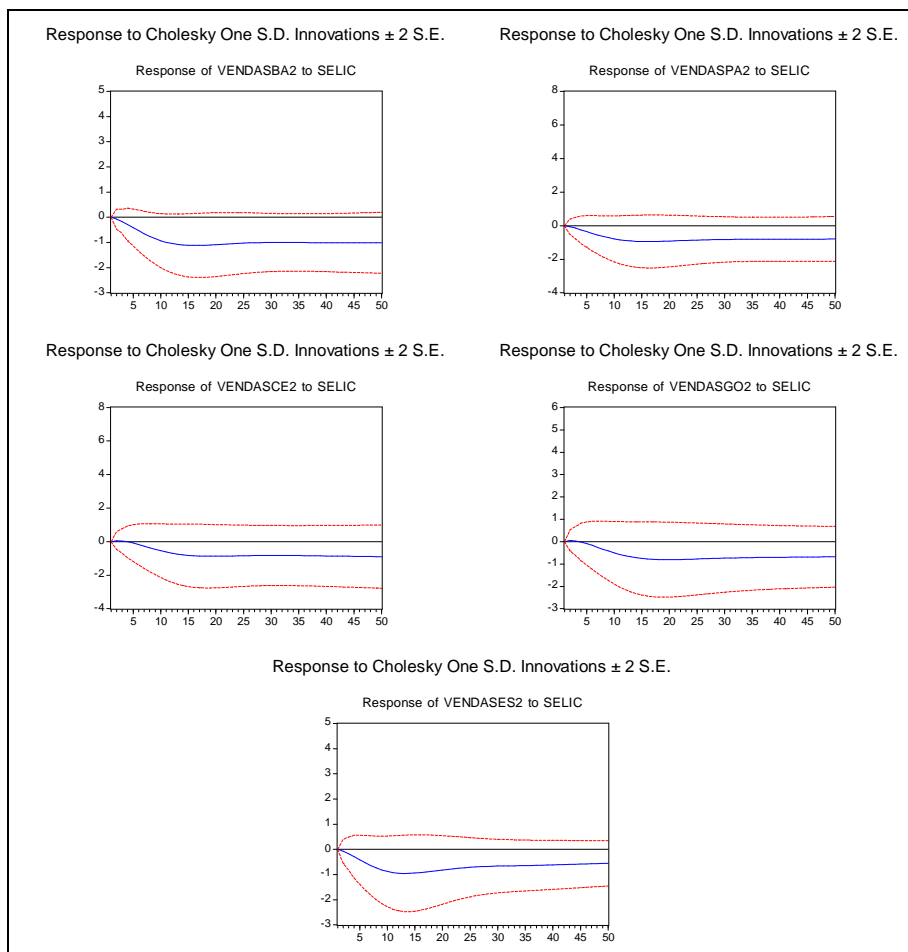
Função impulso-resposta dos Estados de Pernambuco e Amazonas



Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás e Pará apresentam respostas em torno de queda de 1% nas vendas para elevação de um desvio-padrão na taxa de juros, com seu vale sendo atingido entre 12 meses, no caso do Pará, e 16 meses, no caso de Goiás, até seu retorno ao nível pré-choque, como pode ser visto na Figura 2:

Figura 2

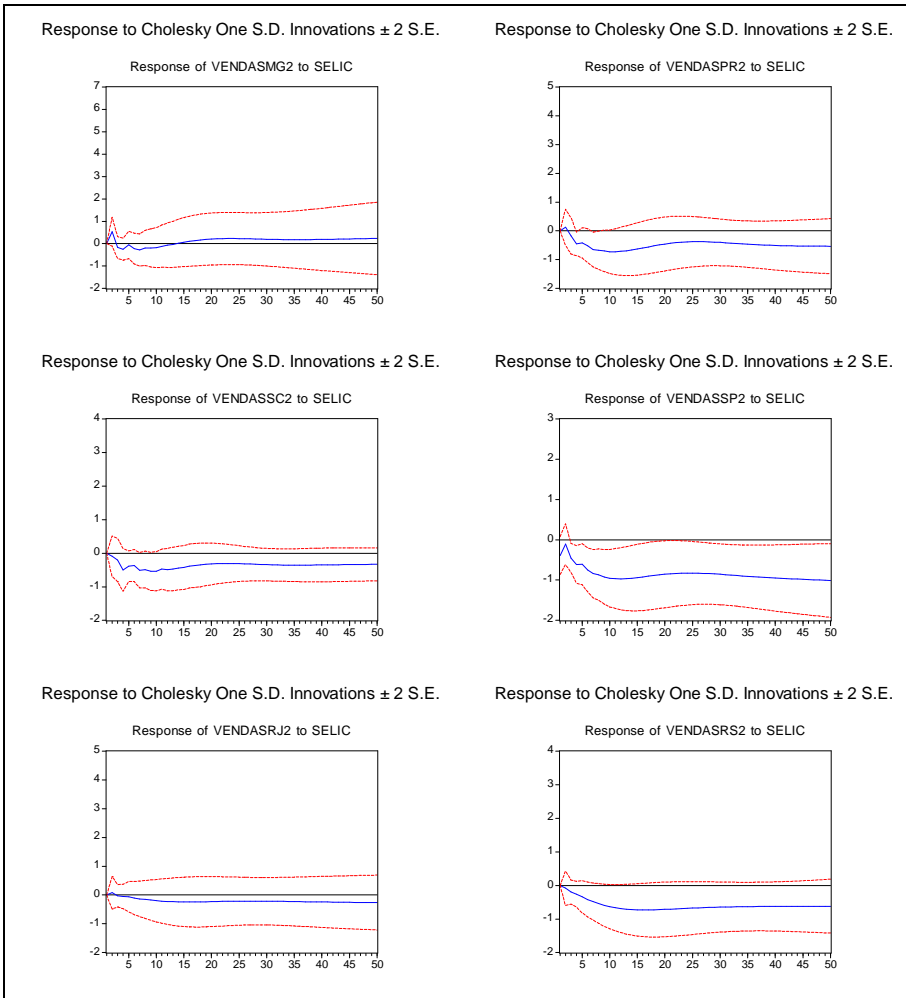
Função impulso-resposta dos Estados de Bahia, Pará, Ceará, Goiás e Espírito Santo



No terceiro grupo de estados, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo apresentam respostas bastante fracas às variações na taxa Selic, em torno de 0,5% de queda nas vendas com a expansão monetária. O vale também é atingido nesses estados de forma díspar, sendo para Rio de Janeiro e Santa Catarina em torno do décimo mês, e Minas Gerais apresenta um efeito errático, entre o quarto e o sétimo mês, após o choque, como pode ser visto na Figura 3:

Figura 3

Função impulso-resposta dos Estados de Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina, São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul



Quanto ao porquê de os estados responderem de forma assimétrica em vendas para um mesmo choque de política monetária, pode-se notar que, de forma geral, os estados respondem, positivamente, à participação do comércio varejista no seu Valor Adicionado Bruto (VAB) e, negativamente, à abertura da economia ao comércio internacional. As unidades federativas que possuem grande parte do seu VAB produzido no comércio varejista acabam sofrendo mais com os efeitos desse choque

monetário. Do mesmo modo, os estados que pouco participam do comércio internacional são mais afetados.

A exceção a essa primeira hipótese é o Amazonas, que mostrou grande resposta, porém possui VAB no comércio varejista menor que a média nacional, provável resultado de ser esse estado um grande fornecedor de mercadorias para as demais unidades da Federação, haja vista ter grande produção de manufaturados em sua Zona Franca, mas com uma das menores participações no total das exportações do País.

Na outra ponta, em relação aos estados menos afetados — Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná, São Paulo, Rio Grande do Sul e Santa Catarina —, pode-se notar uma baixa resposta das vendas à elevação na taxa Selic, decorrência provável de participação do comércio varejista no VAB estadual abaixo da média nacional. Santa Catarina, nesse caso, é a exceção, apresentando baixa intensidade e curta duração em sua resposta, apesar de possuir considerável VAB no comércio varejista. Supõe-se tal indicador ser resultado da alta participação da indústria de transformação no VAB estadual, que teria compensado os efeitos do choque monetário.

Como conclusão para a variável vendas, pode-se fazer uma divisão em três grupos: de resposta mais intensa, Amazonas e Pernambuco (2%); com respostas intermediárias, Bahia, Ceará, Goiás, Espírito Santo e Pará; e Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo, com menos de 1%, o grupo dos menos afetados.

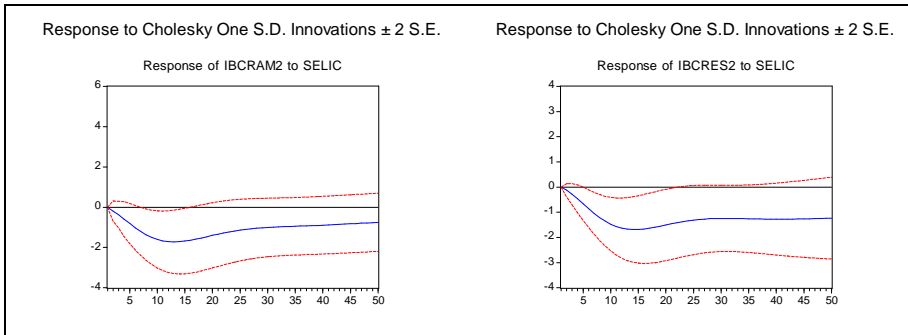
Esses agrupamentos poderiam estar indicando uma forma de dependência espacial, com respostas que levam a crer que haveria uma regionalização dos efeitos assimétricos da política monetária sobre a variável vendas, com os estados das Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste apresentando alta sensibilidade à taxa de juros, enquanto os das Regiões Sul e Sudeste apresentam baixa sensibilidade a essa variável.

No que tange às respostas do IBC aos choques monetários, tem-se também um comportamento coerente com a teoria econômica: o Índice reage, negativamente, a choques positivos na taxa básica de juros, no entanto, com diferenças muito acentuadas entre os 13 estados. As respostas do Índice a um choque positivo na taxa básica de juros variam de quedas de 0,5% a 2%, com o vale sendo atingido em 11 a 20 meses, até reestabelecer o nível pré-choque.

Como pode ser observado na Figuras 4, Amazonas e Espírito Santo são os estados que apresentam a maior resposta ao choque em termos de intensidade. A queda no Índice fica em torno dos 2% em ambos os estados, com os vales sendo atingidos em 12 e 13 meses, respectivamente, até o retorno ao nível original:

Figura 4

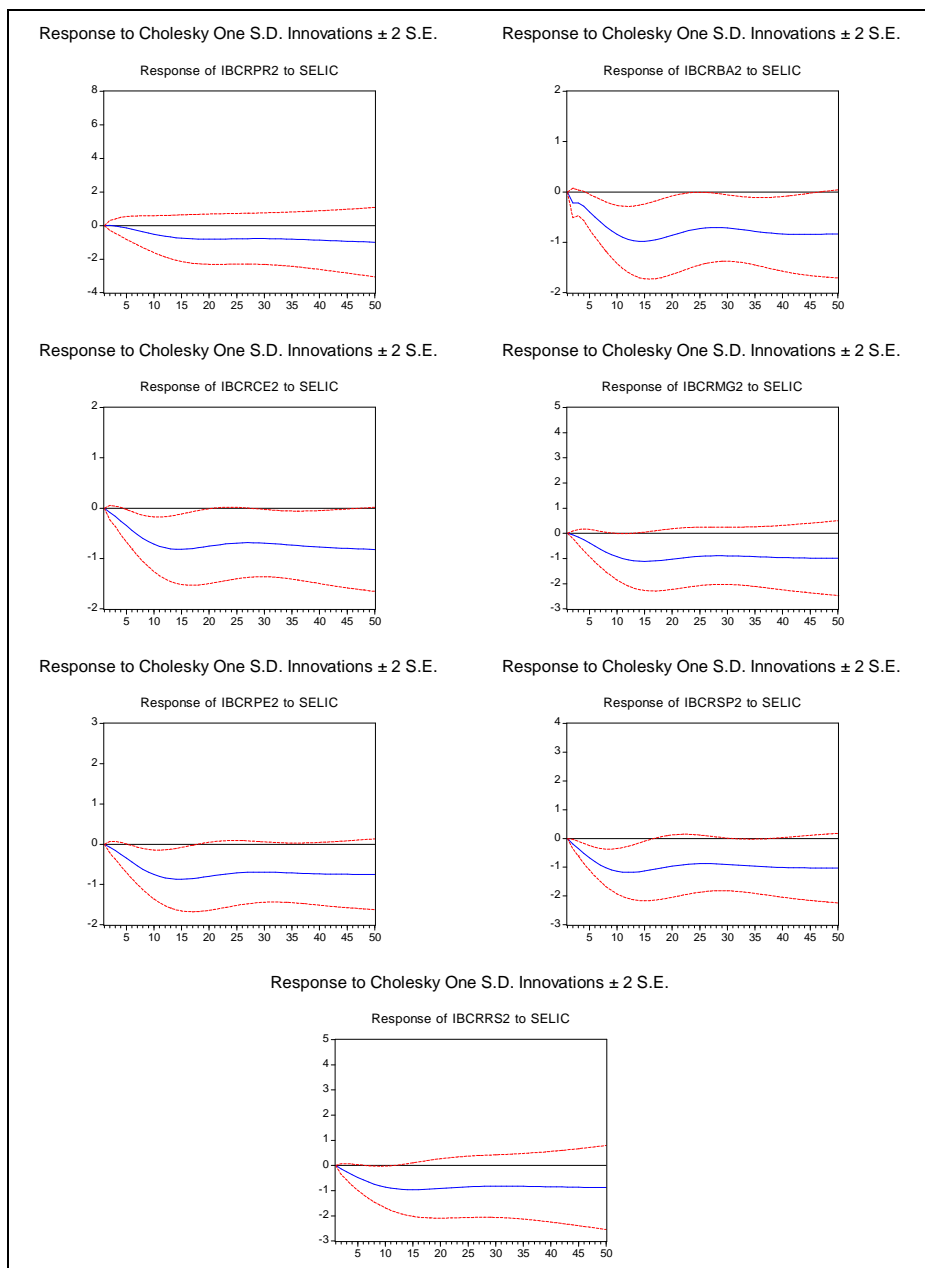
Função impulso-resposta dos Estados de Amazonas e Espírito Santo



Os Estados da Bahia, Ceará, Minas Gerais, Pernambuco, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo apresentam quedas ainda grandes, entre 1% e 1,5%, para choques de um desvio-padrão na taxa de juros, com seus vales sendo atingidos em períodos que variam de 11 meses para SP até 20 meses para o PR, até o retorno ao seu nível pré-choque, como pode ser visto na Figura 5:

Figura 5

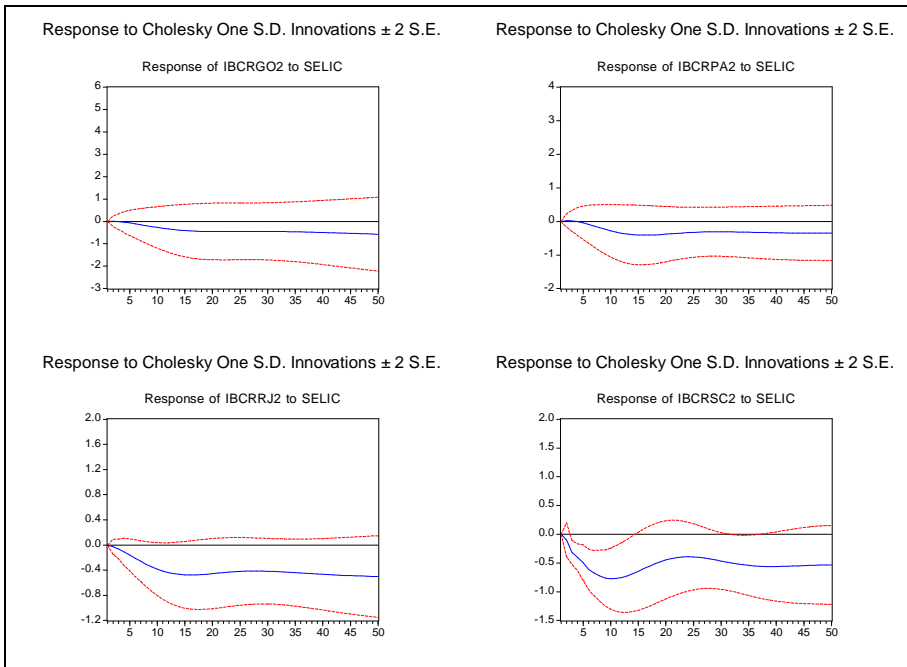
Função impulso-resposta dos Estados de Paraná, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Pernambuco, Rio Grande do Sul e São Paulo



Os estados que menos sofreram impactos na atividade econômica para choques na taxa básica de juros foram Goiás, Pará, Rio de Janeiro e Santa Catarina, com quedas de, aproximadamente, 0,5%, e vales sendo atingidos em períodos que variam de 11 meses para Santa Catarina a 17 meses para Goiás, enquanto Pará e Rio de Janeiro começavam a reagir com 13 meses.

Figura 6

Função impulso-resposta dos Estados de Goiás, Pará, Rio de Janeiro e Santa Catarina



Quanto aos motivos que levam às diferentes respostas apresentadas pelos estados, no caso do IBC, a um choque comum de política monetária, de um lado, tem-se Amazonas e Espírito Santo, que mostraram as maiores respostas, possivelmente resultado de haver grande concentração do VAB em algum setor da sua economia, nesse caso, a indústria de transformação e de extração e, novamente, a baixa exposição ao comércio internacional.

Os estados que apresentaram comportamento mediano — Bahia, Ceará, Minas Gerais, Pernambuco, Paraná, São Paulo e Rio Grande do Sul — possuem algum nível de concentração no setor serviços, praticamente todos acima da média nacional, e, ao contrário daqueles que

reagiram, mais fortemente, ao choque monetário, possuem alta participação no comércio internacional do País.

Na outra ponta, os estados com menor resposta aos choques de política monetária — Goiás, Pará, Santa Catarina e Rio de Janeiro — possuem uma estrutura produtiva mais equilibrada, mais diversificada, o que faz com que esses eventuais choques não sejam sentidos com tanta força quanto naqueles que dependem, mais fortemente, de algum setor específico, como é o caso do Amazonas. O Rio de Janeiro, nesse caso, é a exceção, pois tem participação alta do setor serviços no seu PIB. A alta exposição ao comércio internacional desses estados também é uma característica.

Interessante notar que Amazonas novamente aparece como estado fortemente afetado pela política monetária, como já havia ocorrido nos resultados de vendas. Bahia, Ceará e Espírito Santo também repetem o comportamento, com respostas ainda significativas do IBC para variações na taxa de juros, apesar de Espírito Santo e Pernambuco terem trocado de posições no comparativo com vendas: nesse caso, Amazonas e Pernambuco apresentaram o maior impacto, e Espírito Santo estaria no grupo intermediário. Para o IBC, Amazonas e Espírito Santo apresentaram o maior impacto, enquanto Pernambuco ficou no grupo intermediário.

6 Considerações finais

O objetivo geral do artigo foi averiguar se as políticas macroeconômicas, em especial a política monetária, produzem resultados assimétricos sobre os diferentes estados brasileiros.

Com base nos resultados, as assimetrias nas respostas dos estados brasileiros frente a choques macroeconômicos comuns foram confirmadas, já que foram constatados impactos regionalmente diferenciados na amostra utilizada, comprovando que características como estrutura produtiva e inserção no comércio internacional das economias regionais são de suma importância para explicar os diferentes níveis de impactos, com diferenças, bastante acentuadas, na intensidade e na temporariedade das respostas.

Os resultados mostram os estados ao sul menos afetados, e os estados ao norte mais afetados pela política monetária, um possível resultado da dificuldade de acesso a outras formas de financiamento que não o crédito interno, da baixa exposição desses estados ao comércio internacional e de uma concentração acentuada em algum setor da economia, como é o caso de Amazonas, Espírito Santo e Pernambuco, em

constraste com estados mais abertos ao comércio internacional e com estrutura produtiva mais diversificada, como no Sul e Sudeste.

Esses resultados já haviam sido encontrados por outros autores, como Fonseca (2003), que concluiu que os estados mais afetados pela política monetária são os das Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, pois eles possuem maior proporção de pequenas empresas, sendo estas mais dependentes de empréstimos bancários e sem acesso aos mercados de capitais internacionais. Rocha e Nakane (2008) mostram resultados também nesse sentido, na medida em que um choque monetário afeta a produção industrial com evidências de assimetrias ao choque comum. Segundo os autores, Bahia e Paraná aparecem como os estados mais vulneráveis, enquanto São Paulo, Pernambuco e Minas Gerais seriam os menos afetados por choques monetários. Para eles, isso demonstra um canal de crédito mais ativo entre os estados mais afetados, devido a uma estrutura bancária mais restrita e à concentração de firmas sujeitas a problemas de assimetria de informação.

Em contraste, os resultados deste trabalho para a política monetária foram de encontro aos resultados da literatura internacional, como o de Carlino e Defina (1997), que constataram, para os EUA, maiores impactos dos choques monetários nos estados com alto percentual de participação da indústria de transformação e construção no PIB total; e De Lucio e Izquierdo (1999), que constataram que a intensidade da resposta dos estados a um choque monetário estaria positivamente relacionada com maior concentração do PIB na indústria e maior grau de abertura ao comércio internacional.

Os resultados demonstrados na pesquisa revelam que, em face de um choque comum, as economias regionais respondem assimetricamente, ou seja, para um mesmo choque monetário, os estados têm respostas diferentes. Politicamente, isso sugere que haveria motivos fortes para que houvesse tratamentos diferenciados para as regiões mais afetadas pelos choques, de modo a amenizar seus efeitos no tempo e no espaço.

Ainda que com a série de dados reduzida, devido a dificuldades na sua obtenção, os resultados podem colaborar com essa frente de pesquisa, que são os efeitos assimétricos de choques com perspectiva regional, mas, além disso, suas consequências e possíveis medidas para amenizar tais efeitos, além de trazer novas conclusões sobre uma área já bastante estudada, que são os impactos assimétricos da política monetária, tendo como nexos causais as heterogeneidades geográficas.

Como trabalhos futuros, sugere-se a extrapolação dos dados até períodos mais recentes, bem como a utilização de outras variáveis de estudo, além de vendas no varejo e IBC-BR, como efeitos sobre

arrecadação de impostos em geral, ou mesmo efeitos setoriais do choque de juros, como, por exemplo, analisar o efeito sobre diferentes setores da economia de um estado ou mesmo do País como um todo.

Apêndice

Figura A.1

Variáveis em nível - IBC

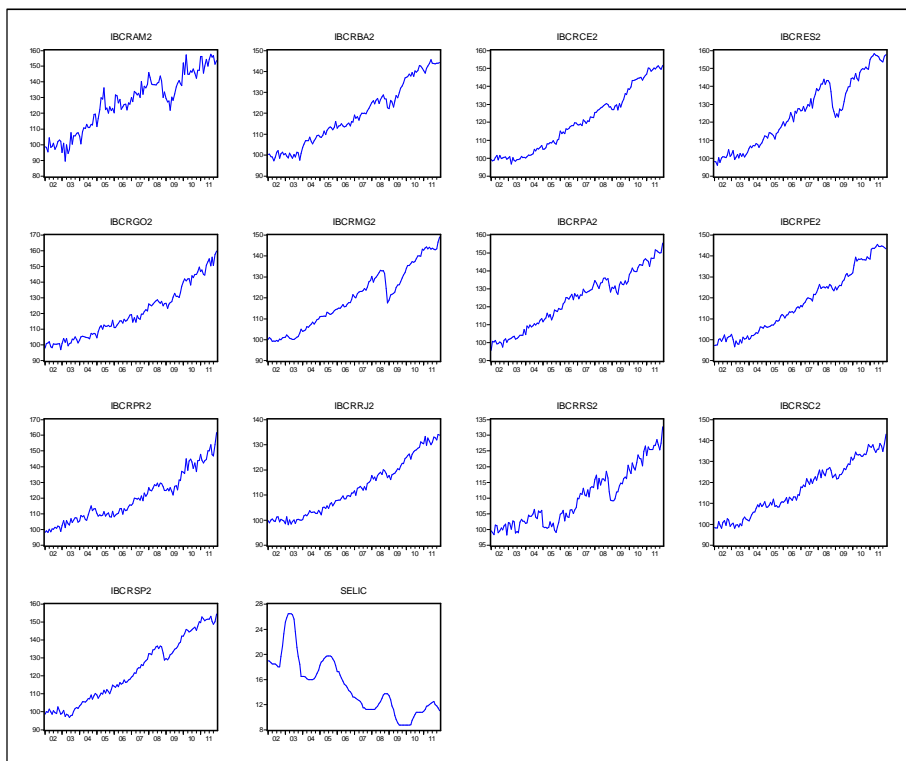
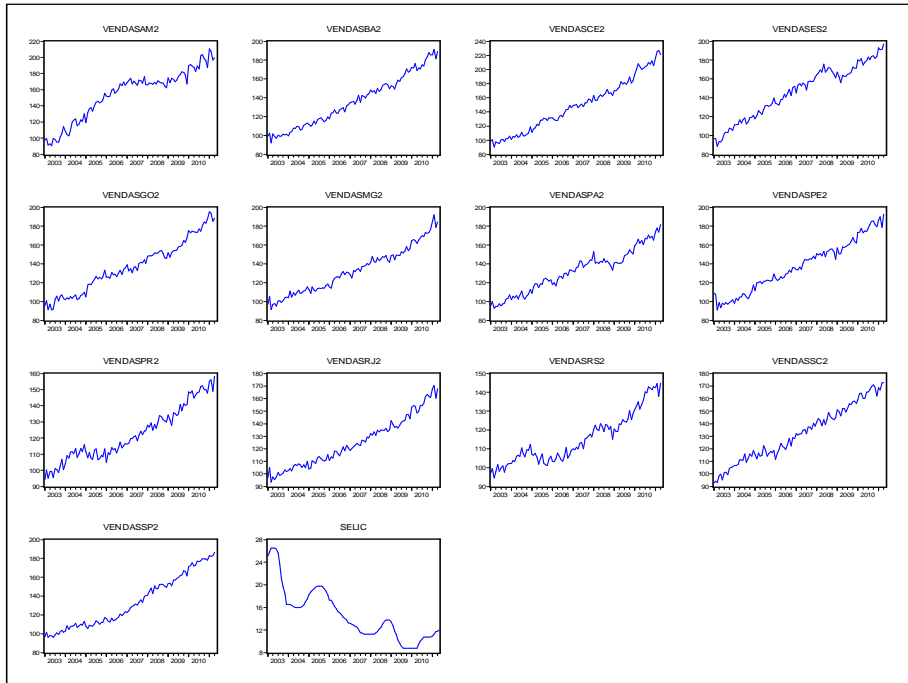


Figura A.2

Variáveis em nível - vendas



Referências

ANDRADE, D. C. **Fatores condicionantes do crescimento econômico de longo prazo na China: aspectos teóricos e investigação empírica**. 2006. 137 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.

ARAÚJO, E. Medindo o impacto regional da política monetária brasileira: uma comparação entre as Regiões Nordeste e Sul. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 35, n. 3, p. 356-393, 2004.

BERTANHA, M.; HADDAD, E. **Impactos regionais da política monetária: uma abordagem econométrica utilizando SVAR Espacial**. São Paulo: Nereus/USP, 2006. (TD Nereus, 03-2006).

BOISIER, S. Política econômica, organização social e desenvolvimento regional. In: HADDAD, P. R. (Org.) **Economia Regional: teoria e métodos de análise**. Fortaleza: BNB, 1989. p. 258-295.

BONELLI, R. O Desempenho Exportador das Firms Industriais Brasileiras e o Contexto Macroeconômico. In: DE NEGRI, J.; SALERNO, M. (Org.). **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**. Brasília, DF: IPEA, 2005. Disponível em:

<http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/Cap10_desempenh_exportador.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2014.

BUENO, R. de L. da S. **Econometria de séries temporais**. São Paulo: Cengage, 2008.

CAIADO, J. Cointegração e Causalidade entre as Taxas de Juros e a Inflação em Portugal. **Gestin**, [S.l.], ano 1, n. 1, p. 107-118, 2002.

CARLINO, G. A.; DEFINA, R. **Monetary policy and the U.S. states as regions**: some implications for European Monetary Union. Philadelphia: Federal Reserve Bank of Philadelphia, 1998. (FRB Philadelphia Working Paper, n. 98-17).

CARLINO, G. A.; DEFINA, R. **The differential regional effects of monetary policy**: evidence from the U.S. states. Philadelphia: Federal Reserve Bank of Philadelphia, 1997. (FRB Philadelphia Working Paper, n. 97-12/R).

CARNEIRO, F. G. A **Metodologia dos testes de causalidade em economia**. Brasília, DF: Departamento de Economia / UnB, 1997. (Série Textos Didáticos, n. 20).

DE LUCIO, J. J.; IZQUIERDO, M. **Local responses to a global monetary policy**: The regional structure of financial systems. Madrid: FEDEA, 1999. (FEDEA – D.T., 99-14).

DILL, H. C. **Política Fiscal, Dívida Pública e Atividade Econômica**: modelo macrodinâmico e estudo empírico a partir da abordagem SVAR. 2012. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

ENDERS, W. **Applied Econometric Time Series**. New York: John Wiley & Sons, 1995.

ENGLE, R. F.; GRANGER, C. W. J. Cointegration and Error Correction: representation, estimation and testing. **Econometrica**, New York, v. 55, n. 2, p. 251-276, 1987.

FONSECA, M. W. da. **Impactos Diferenciados da Política Monetária**: um Estudo para o Brasil. [Cascavel]: Edunioeste, 2003.

GANLEY, J.; SALMON C. **The industrial impact of monetary policy shocks**: some stylized facts. London: Bank of England, 1997.

GRANGER, C. W. J. Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. **Econometrica**, New York, v. 37, n. 3, p. 424-438, 1969.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa mensal de Comércio**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/comercio/pmc/default.shtm>>. Acesso em: 18 nov. 2013.

JOHANSEN, S. Statistical analysis of cointegrating vectors. **Journal of Economic Dynamics and Control**, Columbia, MO, v. 12, n. 2-3, p. 231-254, 1988.

MISHKIN, F. S. **Moedas, bancos e mercados financeiros**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

MYRDAL, G. **Teoria Econômica e Regiões Subdesenvolvidas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Saga, 1968.

RELATÓRIO DE INFLAÇÃO. Brasília, DF: Banco Central do Brasil, v. 6, n. 2, jun. 2004. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/htms/relinf/port/2004/06/ri200406P.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2014.

ROCHA, B. de P.; NAKANE, M. I. **The Mechanism for Monetary Transmission in Brazilian States**: A Dynamic Factor Model Approach. [Brasília, DF]: Central Bank of Brazil, 2008. (Research Department Working Papers Series).

SIMS, C. A. Macroeconomics and Reality. **Econometrica**, New York, v. 48, n. 1, p. 1-48, 1980.

Estimação de um modelo desagregado de inflação de custo para o Brasil*

Julia de Medeiros Braga**

Professora Associada da Faculdade de
Economia da Universidade Federal
Fluminense


Ricardo Summa***

Professor Adjunto do Instituto de
Economia da Universidade Federal do
Rio de Janeiro

Resumo

No presente artigo, busca-se modelar a dinâmica da inflação brasileira desagregada sob a ótica da inflação de custos, levando em conta a existência de uma interdependência nas cadeias produtivas. Formas reduzidas das equações teóricas são estimadas através dos modelos ARMAX e GARCH. Os resultados encontrados mostram que: (a) é difícil associar as pressões de demanda com a inflação; (b) a taxa de câmbio e a inflação importada em dólares, em conjunto, afetam todos os itens desagregados da inflação — diretamente, no caso de produtos comercializáveis, e indiretamente, via custos, dos bens não comercializáveis, inclusive serviços; (c) o custo financeiro é significativo na explicação da inflação dos industrializados; (d) a relação de exogeneidade entre a inflação de alimentos e o indicador de demanda, segundo vendas no varejo, é contrária ao esperado, no sentido de que um aumento (queda) na inflação de alimentos é que explica uma queda (aumento) nas vendas do varejo; e (e) a inércia da inflação de serviços parece ser maior que as demais. Este último resultado é interpretado pelo fato de o setor serviços ser basicamente não comercializável, com crescimento da produtividade mais baixo e com os salários mais vinculados ao mínimo, que sofreu reajuste acima da inflação, em razão da política econômica adotada no período recente.

* Artigo recebido em dez. 2014 e aceito para publicação em maio 2016.

 Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons
Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.

Open Access (Acesso Aberto)

Revisor de Língua Portuguesa: Breno Camargo Serafini

** E-mail: juliambraga@gmail.com

*** E-mail: rifsumma@yahoo.com

Palavras-chave

Inflação de custo; modelo desagregado; economia brasileira

Abstract

In this paper, we model the Brazilian disaggregated inflation dynamics from the standpoint of cost-push inflation, taking into account the existence of interdependence in the production chains. We estimate this disaggregated inflation model in its reduced form, using ARMAX and GARCH models. We found the following results: (a) it is difficult to associate demand shocks with inflation; (b) the exchange rate and imported inflation in US dollars together affect all items of disaggregated inflation — directly in the case of tradable goods and indirectly, through costs, in the case of non-tradable goods, including services; (c) the financial cost is significant in the explanation of the industrial goods inflation; (d) the exogenous relation between foods inflation and the demand indicator, according to retail sales, is contrary to the expected one, in the sense that higher (lower) inflation in food and beverages explains a fall (an increase) in retail sales; and (e) inflation inertia in services appears to be larger than in the other sectors. This last result can be interpreted by the fact that the service sector is basically non-tradable, showing low productivity growth and wages that are more closely related to the minimum wage, which had a strong institutional-political component and was adjusted above overall inflation in recent years.

Keywords

Cost-push inflation; disaggregated model; Brazilian economy

Classificação JEL: B51, E31, E58

1 Introdução

A dinâmica da inflação brasileira no período recente, sobretudo a partir de 2010, foi objeto de intenso debate. Isso se deve ao fato de a inflação ao consumidor, segundo o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), ter trajetória crescente desde 2012, superando, em 2015, pela pri-

meira vez desde 2003¹, o teto da meta imposto pelo Banco Central do Brasil (Bacen).

O debate acerca dessa trajetória crescente da inflação pode ser caracterizado pelas visões teóricas que estão por trás dos argumentos utilizados. De um lado, a visão que preconiza que toda inflação persistente está associada a excessos de demanda. Em contraponto, a ótica da inflação de custos, que entende que a inflação persistente é determinada por custos de produção, pressionados por fatores diversos: de natureza institucional, de política econômica, da dinâmica das relações de trabalho e da forma de inserção internacional de determinado país.

Neste artigo, adota-se a segunda opção teórica, ressaltando a importância de uma análise da estrutura produtiva para entender a dinâmica inflacionária. Parte-se do pressuposto de que a economia se articula em cadeias produtivas, em que os insumos vão sendo passados ao longo da cadeia e impactando o preço de produtos. Assim, é de se supor que exista uma interdependência entre as diferentes componentes da inflação, quando desagregada segundo categorias, tais como: serviços, alimentos *in natura*, produtos industrializados e preços monitorados pelo Governo. Combustíveis e tarifa de energia elétrica, por exemplo, são bens cujos reajustes de preços impactam, diretamente, a inflação dos produtos monitorados pelo Governo e têm também impactos indiretos sobre os custos dos produtos industriais, dos alimentos e dos serviços.

O objetivo deste artigo é modelar a dinâmica da inflação brasileira desagregada, sob a ótica da inflação de custos, levando em conta o fato de que existe uma interdependência nas cadeias produtivas que se reflete na dinâmica da inflação ao consumidor. São estimados modelos de inflação desagregada em sua forma reduzida, para se identificar possíveis explicações para a diferença do patamar de cada um dos indicadores desagregados de inflação.

Além desta **Introdução**, o artigo articula-se em mais seis seções. Na 2, são construídos modelos desagregados de inflação para o Brasil, sob a ótica da inflação de custos. Avaliam-se, na terceira seção, as diversas estimativas feitas na literatura empírica para a inflação brasileira, tanto as que trabalham com a inflação agregada, como as que utilizam dados desagregados. Na seção 4, são apresentados os dados utilizados e a metodologia de estimação. Os resultados de testes de hipóteses para as séries de tempo utilizadas são apresentados na seção 5. Em seguida, são apresentadas as estimativas dos modelos desagregados de inflação, cujos resultados são discutidos na seção 6. Considerações finais serão feitas na seção 7.

¹ Em 2004, a inflação anual (7,6%) não superou o teto da meta, em razão da modificação deste último para 8%.

2 Inflação de custo e um modelo desagregado de inflação para o Brasil

A inflação de demanda, no sentido da *true inflation* de Keynes, acontece apenas quando o nível de demanda agregada é maior que o nível de produto potencial da economia. Nesse caso, um aumento de preços tem o efeito de diminuir a própria demanda agregada, para ajustá-la ao produto compatível com o potencial. Essa inflação de demanda agregada não é, portanto, persistente, caracterizando-se apenas por uma única variação do nível geral de preços. Para que o aumento do nível de preços se transforme em novas rodadas de aumento de preço, é necessário que haja aumento dos custos de produção.

Este artigo segue a abordagem da inflação de custos e do conflito distributivo (SERRANO, 2010a; STIRATI, 2001). Nessa visão, os custos de produção, como os salários nominais, por exemplo, podem aumentar, devido ao aquecimento no mercado trabalho. Porém isso pode ocorrer mesmo quando a economia esteja operando abaixo do nível de pleno emprego, devido a mudanças no poder de barganha dos trabalhadores e a outros fatores institucionais (KALECKI, 1971; LERNER, 1951; PALUMBO, 2008). Dentre os fatores institucionais, pode ser citado, por exemplo, a política de determinação do salário mínimo.

Em um contexto de economia aberta, outra importante fonte de pressão de custo vem dos insumos e dos produtos comercializados com o resto do mundo, que devem ser multiplicados pela taxa de câmbio, para medir seu impacto sobre o nível de preços domésticos (SERRANO, 2010).

Essa tradição de estimar modelos desagregados de inflação de custo foi bastante difundida na década de 80 (SYLOS-LABINI, 1984, 1984a), inclusive no Brasil (MODIANO, 1983, 1985), porém foi abandonada e substituída por equações agregadas e na forma reduzida, sendo estimada por técnicas econométricas que tratam de problemas tais como heteroscedasticidade e endogeneidade, sobretudo análises de impacto e resposta, a partir da modelagem multivariada por modelos autorregressivos vetoriais com as outras variáveis-chaves do modelo macroeconômico de curto prazo (alguma medida de excesso de demanda e taxa de juros).

Neste artigo, retoma-se a tradição dos modelos de inflação de custo, partindo de uma desagregação do índice geral de preços, cujas variações são contabilmente explicadas por variações no custo variável e no *mark-up*. A partir dessas igualdades, algumas suposições são feitas sobre os principais fatores de variação do custo de produção, nos diferentes setores, e sobre variáveis explicativas para a mudança no *mark-up*.

Seguindo essa tradição, neste estudo, parte-se da desagregação do índice de preços ao consumidor (P) em preços monitorados (P_m) e livres, com estes últimos ainda divididos em preços dos produtos industriais (P_I), dos alimentos (P_A) e dos serviços (P_S), em que a , b , c e d correspondem aos pesos dos índices desagregados no índice geral:

$$P_t = P_{I,t}^a P_{A,t}^b P_{S,t}^c P_{M,t}^d \quad (1)$$

Aplicando o logaritmo \ln em ambos os lados, tem-se uma equação para a relação entre inflação ao consumidor e seus componentes, segundo a desagregação discutida:

$$\pi_t = a\pi_t^I + b\pi_t^A + c\pi_t^S + d\pi_t^M \quad (2)$$

com $a + b + c + d = 1$.

A inflação dos monitorados segue um esquema de indexação à inflação ao consumidor agregada passada. Além disso, há uma sensibilidade à inflação importada em reais (R\$), que é medida pela taxa de variação da inflação importada em dólares norte-americanos (US\$) e da variação da taxa de câmbio nominal ($\pi^* + \hat{e}$), uma vez que parte dos contratos está vinculada, total ou parcialmente, a um índice geral de preços, e uma parte considerável desse índice é composta por um índice de preços no atacado, sensível à inflação importada em reais.² Além disso, incluiu-se um componente autônomo relacionado à política do Governo (α_{0t}):

$$\pi_t^M = \alpha_{0t} + \alpha_1 \pi_{t-1} + \alpha_2 (\pi^* + \hat{e})_{t-1} \quad (3)$$

Com relação aos produtos industriais, supõe-se que parte deles é comercializável e que parte não é. A parcela não comercializável dos produtos industriais³ (θ_I) depende da variação do custo variável ($\widehat{C}_{v,t}^I$) e do *mark-*

² Essas suposições têm base nas regras de formação de preços dos monitorados e em trabalhos empíricos que verificaram o peso da inflação importada sobre os preços monitorados (BASTOS; JORGE; BRAGA, 2015; BRAGA, 2013; MARTINEZ; CERQUEIRA, 2013).

³ Produtos comercializáveis são os que podem ser exportados ou importados em nível mundial. A parcela não comercializável dos produtos industriais corresponderia ao percentual dos bens industriais que não são comercializáveis. Entretanto, apesar de a maioria dos produtos industriais ser, a princípio, comercializável, diversas questões relacionadas à imperfeição desses mercados (como barreiras tarifárias e não tarifárias, produtos diferenciados, etc.) podem levar esses produtos, mesmo de natureza comercializável, a não serem perfeitamente substituíveis por produtos estrangeiros, e, assim, seus preços não seguiriam os preços internacionais. Silva (2016) faz uma análise dos produtos do Sistema de Contas Nacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e classifica-os entre aqueles que seguem e os que não seguem o preço internacional. De fato, em seu estudo, ele demonstra que diversos produtos industriais não seguem perfeitamente esse preço.

up^4 da indústria ($\hat{\mu}_t^I$). A parte comercializável, por sua vez, segue a inflação importada em reais, pois o reajuste dos preços dos produtos comercializáveis não pode se descolar, por meio da concorrência internacional, da variação dos preços dos produtos importados e exportáveis medidos na moeda doméstica:

$$\pi_t^I = \theta_I (\hat{\mu}_t^I + \widehat{C}_{v_t}^I) + (1 - \theta_I)(\pi^* + \hat{e})_{t-1} \quad (4)$$

Supõe-se, inicialmente, que o *mark-up* possa ser sensível ao hiato do produto ($Y - Y^*$), no sentido de que as indústrias que produzem bens não comercializáveis consigam aumentar suas margens, quando a economia está aquecida, ou seja, quando o produto agregado Y está acima do produto potencial, Y^{*5} :

$$\hat{\mu}_t^I = (\vartheta^I_0)(Y - Y^*) \quad (5)$$

Os custos variáveis da indústria dependem da relação entre a variação dos salários nominais pagos pela indústria e a variação da produtividade industrial ($\widehat{W}_t^I - \hat{p}_t^I$), da variação do custo dos insumos importados medidos em moeda doméstica, da variação dos preços monitorados utilizados no processo de produção e dos custos de financiamento⁶, Δi :

$$\widehat{C}_{v_t}^I = \beta_1(\widehat{W}_t^I - \hat{p}_t^I) + \beta_2(\pi^* + \hat{e})_{t-1} + \beta_3\pi_{t-1}^M + \beta_4\Delta i, \text{ com} \\ \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 = 1 \quad (6)$$

Os salários nominais industriais são reajustados de acordo com a inflação ao consumidor agregada passada, com o hiato da taxa de desemprego ($D_t - D_t^*$) e com variações do salário mínimo, $\widehat{W}_{min,t-1}$, além de um componente tendencial autônomo que reflete a capacidade de barganha dos trabalhadores em conseguir aumentos acima da inflação:

$$\widehat{W}_t^I = \omega^I_{0t} + \omega^I_{1t}\pi_{t-1} - \omega^I_{2t}(D_t - D_t^*) + \omega^I_{3t}\widehat{W}_{min,t-1} \quad (7)$$

⁴ Definida como a margem aplicada sobre o custo de produção para formar os preços que são determinados domesticamente.

⁵ Não se está, ao inserir a existência de um hiato do produto, supondo que o produto potencial é exógeno e/ou independente da evolução da demanda. A visão teórica da inflação adotada neste artigo é compatível com o modelo do supermultiplicador sraffiano (SERRANO, 1996), com o investimento induzido, em que o nível de demanda efetiva de longo prazo determina o nível da capacidade de longo prazo. Ver Barbosa Filho (2005), Braga (2006), Summa (2012) e Palumbo (2015), para uma explicação de como os filtros estatísticos são calculados a partir de dados de demanda e como são compatíveis com uma teoria do crescimento da capacidade liderado pela demanda.

⁶ Ver Pivetti (1991) e Lima e Setterfield (2010).

É ainda suposto que a produtividade industrial é procíclica⁷, ou seja, a produtividade aumenta quando a economia está aquecida:

$$\hat{\rho}_t^I = \varphi^I(Y - Y^*) \quad (8)$$

Com relação à inflação dos alimentos, supõe-se, novamente, que uma parcela é comercializável e que outra não é comercializável. A parte não comercializável depende da variação do *mark-up* e da variação dos custos variáveis do setor produtor de alimentos (agricultura e indústria), enquanto a comercializável segue a inflação importada em reais:

$$\pi_t^A = \theta_A (\hat{\mu}_t^A + \widehat{C}_{vt}^A) + (1 - \theta_A)(\pi^* + \hat{\epsilon})_{t-1} \quad (9)$$

Supõe-se que o *mark-up* dos alimentos é sensível ao hiato do produto ($Y - Y^*$), no sentido de que o setor produtor de alimentos não comercializáveis consiga aumentar/diminuir suas margens, quando a economia está aquecida/desaquecida, ou seja, quando o produto agregado Y está acima do produto potencial, Y^* :

$$\hat{\mu}_t^A = (\vartheta^A_0)(Y - Y^*) \quad (10)$$

Os custos variáveis da atividade produtora de alimentos variam segundo a variação dos salários nominais, descontados a produtividade da atividade produtora de alimentos, os custos dos insumos importados medidos em moeda doméstica, a inflação dos preços monitorados utilizados no processo de produção de alimentos, a variação do custo dos fretes $\widehat{F}\widehat{r}$, além do efeito de quebras de safras agrícolas ε_A .

$$\widehat{C}_{vt}^A = \gamma_1(\widehat{W}_t^A - \hat{\rho}_t^A) + \gamma_2(\pi^* + \hat{\epsilon})_{t-1} + \gamma_3\pi_{t-1}^M + \gamma_4\widehat{F}\widehat{r}_{t-1} + \gamma_5\varepsilon_{At} \quad (11)$$

com $\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 + \gamma_4 + \gamma_5 = 1$.

A variação dos salários nominais da atividade produtora de alimentos depende de como os salários são reajustados de acordo com a inflação agregada passada, com o hiato da taxa de desemprego ($D_t - D_t^*$) e com variações do salário mínimo, $\widehat{W}_{min,t-1}$, além de um componente tendencial autônomo que reflete a capacidade de barganha dos trabalhadores em conseguir aumentos acima da inflação:

$$\widehat{W}_t^A = \omega^A_0 + \omega^A_1\pi_{t-1} - \omega^A_2(D_t - D_t^*) + \omega^A_3\widehat{W}_{min,t-1} \quad (12)$$

A produtividade da atividade produtora de alimentos é suposta exógena, uma vez que esta é relacionada à utilização de insumos e

⁷ Ver, por exemplo, Barbosa Filho (2005), Bastos e Braga (2010), Braga (2013), (A EVOLUÇÃO..., 2012), (MERCADO..., 2012) e Serrano e Summa (2012, 2012a).

máquinas modernas (diretamente associada ao crédito), às políticas de tecnologia voltadas à agricultura e também às condições climáticas⁸.

Finalmente, para o setor serviços, é suposto que se classifica inteiramente como comercializável, assim, a produtividade dependerá da variação do *mark-up* e dos custos variáveis do setor:

$$\pi_t^S = \hat{\mu}_t^S + \widehat{C}_{vt}^S. \quad (13)$$

É suposto, inicialmente, que o *mark-up* possa ser sensível ao hiato do produto ($Y - Y^*$), no sentido de que as empresas do setor serviços consigam aumentar suas margens, quando a economia está aquecida ou seja, quando o produto agregado Y está acima do produto potencial, Y^* :

$$\hat{\mu}_t^S = (\vartheta^S_0)(Y - Y^*). \quad (14)$$

Os custos variáveis do setor serviços dependem da relação entre a variação dos salários nominais pagos pelo setor e a variação da sua produtividade ($\widehat{W}_t^I - \hat{\rho}_t^I$), da variação do custo dos insumos importados medidos em moeda doméstica e da variação dos preços monitorados que entram como custo no setor:

$$\widehat{C}_{vt}^S = \delta_1(\widehat{W}_t^S - \hat{\rho}_t^S) + \delta_2(\pi^* + \hat{e}) + \delta_3\pi_{t-1}^M. \quad (15)$$

A variação dos salários nominais do setor serviços depende de como os salários são reajustados de acordo com a inflação agregada passada, com o hiato da taxa de desemprego ($D_t - D_t^*$) e com variações do salário mínimo, $\widehat{W}_{min_{t-1}}$, além de um componente tendencial autônomo que reflete a capacidade de barganha dos trabalhadores em conseguir aumentos acima da inflação:

$$\widehat{W}_t^S = \omega^S_0 + \omega^S_1\pi_{t-1} - \omega^S_2(D_t - D_t^*) + \omega^S_3\widehat{W}_{min_{t-1}}. \quad (16)$$

Supõe-se que a produtividade, nesse setor, seja exógena.⁹

Pode-se incorporar uma regra de reajuste do salário mínimo, em que este é indexado à inflação passada e adicionado por uma variável de escolha política σ_{0t} , cujo objetivo é proporcionar ganhos reais para o salário mínimo (MARTINEZ; BRAGA, 2012):

$$\widehat{W}_{min_t} = \sigma_{0t} + \sigma_1\pi_{t-1} \quad (17)$$

⁸ Essa saída de considerar a produtividade agrícola como exógena decorre da percepção de que os fatores que afetam a produtividade agrícola são demasiados complexos para se tratar no modelo aqui proposto, que tem como objetivo mais específico analisar os efeitos de curto prazo mais sistemáticos entre inflação e seus componentes de custo. Voltar-se-á a essa questão, ao tratar da estimação da inflação de alimentos à luz dos dados brasileiros.

⁹ Ver Baumol (2012), para uma discussão sobre a produtividade do setor serviços.

Por fim, para deixar todas as pressões de demanda em termos do hiato do produto, utiliza-se uma equação para a Lei de Okun, relacionando o hiato de desemprego ao do produto¹⁰:

$$(D_t - D_t^*) = \epsilon(Y - Y^*) \quad (18)$$

Substituindo as variáveis explicativas nas equações desagregadas de inflação, chega-se nas formas reduzidas das equações de inflação dos monitorados, dos produtos industriais, dos alimentos e serviços que dependem da inércia, da inflação importada em reais e das pressões de demanda:

$$\pi_t^M = a_{0t} + \alpha_1 \pi_{t-1} + \alpha_2 (\pi^* + \hat{\epsilon})_{t-1} \quad (19)$$

$$\pi_t^I = C_I + A_{I1} \pi_{t-1} + A_{I2} \pi_{t-2} + B_{I1} (\pi^* + \hat{\epsilon})_{t-1} + B_{I2} (\pi^* + \hat{\epsilon})_{t-2} + F_I (Y - Y^*)_t \quad (20)$$

$$\pi_t^A = C_A + A_{A1} \pi_{t-1} + A_{A2} \pi_{t-2} + B_{A1} (\pi^* + \hat{\epsilon})_{t-1} + B_{A2} (\pi^* + \hat{\epsilon})_{t-2} + F_A (Y - Y^*)_t \quad (21)$$

$$\pi_t^S = C_S + A_{S1} \pi_{t-1} + A_{S2} \pi_{t-2} + B_{S1} (\pi^* + \hat{\epsilon})_{t-1} + B_{S2} (\pi^* + \hat{\epsilon})_{t-2} + F_S (Y - Y^*)_t \quad (22)$$

Substituindo (19) a (22) em (2), chega-se à equação agregada da inflação:

$$\pi_t = C_0 + A_1 \pi_{t-1} + A_2 \pi_{t-2} + B_1 (\pi^* + \hat{\epsilon})_{t-1} + B_2 (\pi^* + \hat{\epsilon})_{t-2} + F (Y - Y^*)_t \quad (23)$$

3 Estimativas da inflação desagregada para o Brasil

Na literatura brasileira empírica sobre inflação, é mais comum encontrar estimativas para a forma reduzida da equação agregada (como retratada na equação 23) do que para formas estruturais. Summa (2011) faz uma resenha dos resultados encontrados para as estimativas da forma reduzida agregada. Os principais resultados para a economia brasileira apontam: (a) a existência de uma inércia parcial (seguindo a notação utilizada neste artigo: $A_1 + A_2 < 1$)¹¹; (b) a ausência de uma relação significativa e sistemática entre pressões de demanda e inflação ($F = 0$)¹²; (c) uma relação, clara e

¹⁰ Assim como é proposto em Resende e Lopes (1981).

¹¹ Em muitos casos, as equações são estimadas com inércia e expectativas (ver Summa (2011), para maiores detalhes das estimativas de curva de Phillips agregada no Brasil).

¹² Além dos artigos cobertos pela resenha, outros artigos encontram relação não significativa do hiato do produto com inflação, por exemplo, Sachsida, Ribeiro e Santos (2009) e Braga (2012). Summa e Macrini (2014) encontram uma relação não linear entre hiato do produto e inflação, sugerindo que hiatos maiores às vezes estão associados com inflação maior ou menor. Segundo a equação 23 deste artigo, é possível extrair uma explicação para resultados das estimações do hiato do produto eventuais e casuísticos, que, em geral, não apresentam uma relação clara e sistemática entre inflação e pressões de demanda (SUMMA;

sistemática, da inflação dos produtos transacionados com o exterior (já aplicada a taxa nominal de câmbio) com a inflação do Brasil (ver também Bastos e Braga (2010)); e (d) os efeitos positivos da variação da taxa nominal de juros sobre a inflação (ver também Summa e Macrini (2014)).

Alguns trabalhos estimam a forma reduzida da inflação em termos desagregados, instigados pelo fato de que diferentes categorias ou setores apresentaram dinâmicas inflacionárias distintas. De fato, desde 2007 até 2014, enquanto a inflação dos preços administrados e industriais se manteve quase sempre abaixo do centro da meta, a inflação de alimentos e serviços exerceu pressões altistas sobre a inflação agregada.

A primeira forma de desagregar a inflação brasileira consiste em dividir os preços em livres e monitorados. As estimativas dos preços monitorados¹³ sempre encontram alguma relevância da taxa de câmbio e da inflação importada em dólares. O Banco Central do Brasil capta esse efeito, ao mostrar que o Índice Geral de Preços (IGP) da Fundação Getúlio Vargas (FGV) é significativo na determinação da inflação dos monitorados (PREÇOS..., 2006). Braga (2013) estima os monitorados com um modelo autorregressivo para heteroscedasticidade condicionada generalizado (GARCH-M) e encontra a importância da taxa de câmbio e do índice de preços das *commodities* para explicar a variação dos preços dessa categoria, além do próprio Índice Geral de Preços de Mercado (IGP-M). Um estudo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) estima a inflação dos monitorados e encontra a relevância da taxa de câmbio, a inflação das *commodities* (em dólares) e a inércia, além de *dummies* que mostram uma diminuição da participação do preço das *commodities* sobre a inflação dos monitorados após 2006 e outra específica para fevereiro de 2013, mês que houve diminuição exógena das tarifas de energia elétrica (A DINÂMICA..., 2013).

Outra desagregação bastante explorada é entre os preços livres comercializáveis e os não comercializáveis com o resto do mundo, fornecida pela plataforma de séries temporais do Banco Central do Brasil.¹⁴ Um estudo com tais categorias mostra que

[...] a inflação de bens não comercializáveis possui inércia elevada e é afetada por variações do salário mínimo, mas não é impactada significativamente pela inflação externa; e (2) a inflação de bens comercializáveis apresenta baixa inércia, e é

SERRANO, 2015). Isto porque existem múltiplos efeitos e em direção oposta da demanda sobre a inflação, via custos salariais, produtividade e variação do *mark-up*.

¹³ Ver Martinez (2012), para uma descrição dos itens dos preços monitorados e detalhes institucionais de seus reajustes.

¹⁴ Martinez e Cerqueira (2013) estimam a inflação desagregada em nove grupos do IPCA, dividindo ainda esses grupos em comercializáveis, não comercializáveis e monitorados.

muito influenciada pelas expectativas de inflação e pela inflação externa. Além disso, as inflações de ambos os setores são significativamente afetadas pelo hiato do produto (canal da demanda) (PROJEÇÃO..., 2012 p. 100).

Outra desagregação, fornecida pelo Banco Central do Brasil, é entre os preços livres de bens duráveis, semiduráveis, não duráveis e serviços. Braga (2013) estima modelos para tais categorias e conclui que os bens duráveis dependem, basicamente, de inércia, variação do câmbio e variação do índice de *commodities*. Para os bens não duráveis, a autora encontra nos salários, na variação do câmbio e na variação do índice de *commodities* os determinantes principais. A taxa de desemprego é não significativa nas regressões dessas duas categorias. Ainda segundo Braga (2013), a inflação de serviços depende da inércia e dos salários. A autora também analisa o impacto estatístico das variações do salário mínimo sobre as séries acumuladas da inflação de serviços e conclui que a explicação para essa inflação ser mais alta que das outras categorias na década de 2000 se deve ao fato de os salários do setor serviços serem mais vinculados ao salário mínimo e à taxa de desemprego, enquanto a produtividade pode não reagir muito ao crescimento do setor.

A terceira desagregação dos preços livres consiste em dividi-los em industrializados, alimentos e bebidas e serviços. É importante notar que o Bacen incorpora o item alimentação fora de casa dentro do grupo serviços. Estimções recentes do Bacen (PREVISÃO..., 2010, p. 118-119) encontram os seguintes resultados:

A inflação de serviços é altamente inercial e não é afetada significativamente pela inflação importada. Além disso, é afetada por variações do salário mínimo. A inflação de alimentos e bebidas é fortemente impactada pelas expectativas de inflação para o próximo trimestre e pelo hiato do produto. Finalmente, a inflação de produtos industriais é muito influenciada pelas expectativas de inflação para os próximos quatro trimestres. Além disso, tanto a inflação de alimentos e bebidas quanto a de produtos industriais são significativamente afetadas pela inflação importada.

Bastos, Jorge e Braga (2015) trabalham com o Índice de Preço no Atacado (IPA) da FGV, desagregado por ramos da atividade industrial. Os autores mostram que os preços industriais de vários setores dependem da inflação importada em reais, porém não encontram evidências de pressões por parte da demanda, medida pelo grau de utilização da capacidade.

Conclui-se que, de acordo com essa literatura empírica, existe uma série de questões controversas a respeito da significância estatística de algumas variáveis sobre a inflação. Dessa forma, procurar-se-á contribuir, no sentido de testar se tais hipóteses se verificam com os dados brasileiros

em um nível maior de desagregação. Além disso, conforme discutido nesta seção, a terceira forma de desagregação da inflação, proposta pelo Bacen (PREVISÃO..., 2010), ainda foi pouco explorada empiricamente, e o próprio texto de divulgação do Bacen traz poucos detalhes sobre dados utilizados e métodos de estimação. Nesse sentido, buscar-se-á estimar as equações desagregadas da inflação brasileira de monitorados, alimentos, bens industriais e serviços, segundo as especificações do nosso modelo desagregado. Seguindo a visão adotada neste artigo, é natural que os bens duráveis sigam os preços externos e a taxa de câmbio, uma vez que são, em sua maioria, comercializáveis. No caso dos bens não duráveis, os resultados parecem refletir os efeitos indiretos, via variação dos custos internos, sobre os preços finais, além dos efeitos diretos dos preços externos e da taxa de câmbio sobre os alimentos.

4 Dados e metodologia

Os dados utilizados para a estimação das equações desagregadas na forma reduzida têm frequência mensal, com amostra de ago./99 a dez./12. Utiliza-se a desagregação da inflação do IPCA entre preços monitorados e preços livres, estes últimos desagregados em industrializados, alimentos e bebidas e serviços, incluindo o item alimentação fora de casa dentro do grupo serviços¹⁵.

Para medir o impacto da inflação importada em reais, utiliza-se a variação da taxa de câmbio nominal multiplicada pela inflação externa em dólares. Para esta última, utiliza-se uma série de indicadores, como a variação dos preços das importações e das exportações, em dólares, da Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior (Funcex), e dos preços das *commodities* medidos pelo Fundo Monetário Internacional (FMI)¹⁶.

Para medir o impacto de choques de demanda, utiliza-se o hiato do produto industrial, medido pela diferença da produção industrial em relação à sua tendência medida pelo Filtro de Hodrick Prescott (filtro HP) (HODRICK; PRESCOTT, 1997), sendo a produção industrial medida segundo a Pesquisa Industrial Mensal de Produção Física (PIM-PF) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O hiato do desemprego é medido pela diferença entre a taxa de desemprego em relação à sua tendência

¹⁵ Os autores agradecem os dados disponibilizados pelo pesquisador Thiago Martinez, do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

¹⁶ Inflação de todas as *commodities*, inflação das matérias-primas industriais, inflação das matérias-primas agrícolas, inflação dos metais, inflação dos combustíveis e inflação do petróleo, todas em dólares.

calculada pelo filtro HP, utilizando a taxa de desemprego da Pesquisa de Emprego e Desemprego (PED) do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE). Alternativamente às medidas de hiato, são utilizadas as próprias taxas de desemprego, segundo a Pesquisa Mensal do Emprego (PME) do IBGE, além das taxas da Pesquisa de Emprego e Desemprego (taxa de desemprego, desemprego aberto, oculto e precário)¹⁷. Para medir o aquecimento das vendas de alimentos, utiliza-se como *proxy* a variação das vendas reais no varejo, em hipermercados e supermercados, medida pela Pesquisa Mensal de Comércio (PMC) do IBGE. Utiliza-se ainda dados sobre variação do custo de fretes agrícolas do Índice Nacional da Variação de Custos do Transporte Rodoviário de Cargas Fracionadas (INCTF)¹⁸, medido pelo Departamento de Economia da NTC&Logística (Decope). Por fim, para medir o impacto dos custos financeiros sobre a inflação, utiliza-se a variação mensal da taxa Selic como uma aproximação.

A metodologia econométrica utilizada parte da realização de testes de raiz unitária e da realização de testes de exogeneidade, para correta especificação dos modelos e das variáveis exógenas. Em seguida, são estimados os modelos desagregados de inflação, cuja metodologia é a dos modelos ARMAX em todas as categorias, com exceção dos monitorados, devido aos efeitos ARCH encontrados na série.

5 Resultados dos testes de raiz unitária e exogeneidade

Inicia-se a análise das séries pelos testes de raiz unitária. Os testes, resumidos na Tabela 1, indicam que se pode rejeitar a hipótese de raiz unitária para todas as variáveis que serão consideradas endógenas, com exceção da série de inflação de serviços, caso em que a hipótese não é rejeitada pelo teste Augmented Dickey-Fuller (ADF), ainda que o seja pelo teste Phillips-Perron (PP). Isso parece indicar uma alta persistência da inflação de serviços. Para as variáveis exógenas, os testes apontam ausência da raiz unitária, com exceção dos diferentes indicadores de nível da taxa de desemprego, para os quais ambos os testes indicam não rejeição da hipótese de raiz unitária.

Tabela 1

¹⁷ A série da PME-IBGE inicia em 2002.

¹⁸ Calculado como uma média entre o custo do frete para as distâncias de 50km, 400km, 800km, 2.400km e 6.000km.

Testes de raiz unitária

DISCRIMINAÇÃO	VALOR-P	
	Augmented Dickey-Fuller	Phillips-Perron
Industrializados	0,00	0,00
Alimentos	0,00	0,00
Serviços	0,25	0,00
Monitorados	0,00	0,00
Hiato do produto industrial	0,01	0,00
Hiato do desemprego	0,02	0,01
Commodities (R\$)	0,00	0,00
Commodities agrícolas (R\$)	0,00	0,00
Commodities industriais (R\$)	0,00	0,00
Inflação importada	0,00	0,00
Selic	0,01	0,00
Frete	0,00	0,00
Varejo	0,00	0,00
Taxa de desemprego oculto	0,96	0,94
Taxa de desemprego IBGE	0,88	0,85
Taxa de desemprego aberto	0,79	0,50
Taxa de desemprego oculto precário	0,96	0,90

FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE.
 DIEESE.
 Funcex.
 FMI.
 Decope.

NOTA: Rejeitar H_0 se $MSB < VC$.

Seguindo as especificações teóricas, as variáveis de custo foram incluídas no modelo com defasagens temporais, seguindo uma análise da correlação cruzada e do teste de significância de parâmetros, enquanto os indicadores de choque de demanda foram incluídos em tempo corrente. Das variáveis de custo, somente a variação da taxa Selic foi incluída em tempo corrente. A razão para esse tratamento, apesar do desvirtuamento em relação ao modelo teórico, é que esse indicador é também um objeto de política monetária. Dessa forma, evita-se a colinearidade com as variáveis defasadas da inflação importada, que sofre a influência da taxa de câmbio. A justificativa para a inclusão em tempo corrente, do ponto de vista da exogeneidade, é o fato de a meta de inflação ser determinada em termos agregados e não para uma componente desagregada da inflação em particular.

Para as variáveis de demanda, fez-se necessário o exame prévio da endogeneidade de cada componente desagregada da inflação, com testes de exogeneidade de Granger (tipo Wald) a partir de uma especificação de Vetor Autorregressivo (VAR). Os resultados mostram a exogeneidade do hiato do produto industrial em relação à inflação dos bens industrializados. O hiato do desemprego mostrou-se exógeno em relação à inflação de alimentos (Quadro 1). Já no caso das vendas no varejo, os resultados apon-

tam que é a inflação de alimentos que pode ser considerada variável exógena (logo, explicativa) das vendas no varejo, e não o contrário.

No caso dos serviços, o hiato de desemprego não pode ser considerado exógeno à inflação. Uma interpretação possível desse resultado é que os preços nos serviços estejam refletindo o papel dos ganhos salariais, no sentido de estimular a economia e a queda do desemprego. Devido aos resultados inconclusos dos testes de raiz unitária na série de serviços, duas formulações de modelo foram estimadas, uma supondo que a série não tem raiz unitária e outra supondo que sim, portanto transformada em primeira diferença. Para atender a essa segunda opção, optou-se por testar também a relação de exogeneidade entre o hiato do desemprego e a primeira diferença da inflação de serviços. Os resultados apontam que, nesse caso, o hiato do desemprego pode ser considerado uma variável exógena.

Quadro 1

Teste de bloco exogeneidade de Wald

Endógena	Industrializados	Valor-p
Excluída:	Hiato do produto	0,0289
Endógena	Hiato do produto	Valor-p
Excluída:	Industrializados	0,6202
A inflação importada foi inserida como exógena na especificação do VAR (3), de acordo com o critério de SC.		
Endógena	Alimentos	Valor-p
Excluída:	Hiato do desemprego	0,6036
Endógena	Hiato do desemprego	Valor-p
Excluída:	Alimentos	0,7904
Endógena	Alimentos	Valor-p
Excluída:	Varejo	0,2875
Endógena	Varejo	Valor-p
Excluída:	Alimentos	0,0100
<i>Commodities</i> agrícolas inseridas como exógenas na especificação do VAR (2), de acordo com o critério de SC.		
Endógena	Serviços	Valor-p
Excluída:	Hiato do desemprego	0,0024
Endógena	Hiato do desemprego	Valor-p
Excluída:	Serviços	0,0957
<i>Commodities</i> agrícolas inseridas como exógenas na especificação do VAR (3), de acordo com o critério de SC.		
Endógena	Diff serviços	Valor-p
Excluída:	Hiato do desemprego	0,003
Endógena	Hiato do desemprego	Valor-p
Excluída:	Diff serviços	0,288

Devido à possibilidade de raiz unitária na inflação de serviços, foi testada, adicionalmente, a existência de cointegração com o nível da taxa de desemprego, variável para os quais os testes também apontam a existência de raiz unitária. O teste de Johansen aponta a existência de um vetor de cointegração entre a inflação de serviços e a taxa de desemprego, segundo o indicador do IBGE (Quadro 2).¹⁹ Nesse caso, foi examinada ainda a relação de exogeneidade entre estas variáveis a partir de um modelo Vetor de Correção de Erros (VEC) com vetor de cointegração. O resultado aponta a ausência de exogeneidade de ambas as variáveis, logo a taxa de desemprego não pode ser considerada exógena na equação da inflação de serviços.

Quadro 2

Testes de cointegração

Teste Traço (1)	
Número de vetores cointegrantes	Valor-p
Nenhum	0,0001
Pelo menos um	0,3964
Teste de Máximo Autovalor (1)	
Número de vetores cointegrantes	Valor-p
Nenhum	0,0000
Pelo menos um	0,3964

(1) MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values.

6 Resultados dos modelos estimados

Começa-se pela estimação da inflação dos monitorados. Seguindo Braga (2013), a equação dos monitorados é estimada por um modelo GARCH, levando em conta o papel da inércia inflacionária e da inflação importada, medida em reais, medido pela taxa de variação da multiplicação da taxa nominal de câmbio pelo índice de preço, em dólares, de todas as *commodities* do FMI. Os resultados mostram que esses fatores apresentam coeficientes estatisticamente significativos (Tabela 2). O GARCH é do tipo GARCH-M, para incorporar a mudança da variância como variável explicativa na equação da esperança condicionada. Essa variável é interpretada como representativa das alterações na formação de preço das tarifas de energia e telefonia, quando da renegociação dos contratos de concessão. Essas mudanças imprimiram uma redução na variância da inflação dos

¹⁹ Relações de cointegração também foram encontradas com os demais indicadores de taxa de desemprego. Os resultados dos testes foram omitidos, por motivos de espaço.

preços dos monitorados, assim como do patamar da inflação mensal, a partir de 2005. Dessa forma, @SQRT(GARCH) é uma variável que modela essa redução da variância na equação da variância condicionada e, ao mesmo tempo, do patamar da esperança condicionada, mostrando-se, fortemente significativa, em ambas as equações, o que mostra a importância das alterações ocorridas.²⁰

Tabela 2

Inflação mensal dos preços monitorados, segundo o modelo GARCH,
no Brasil — ago./99-dez./12

DISCRIMINAÇÃO	COEFICIENTE	VALOR-P
Equação da esperança condicionada		
@SQRT(GARCH)	0,71	0,00
C	0,03	0,79
<i>Commodities</i> (-1)	1,23	0,00
<i>Commodities</i> (-2)	0,86	0,05
AR(1)	0,22	0,00
AR(12)	0,11	0,02
Equação da variância condicionada		
C	0,01	0,19
Componente ARCH(-1)	0,07	0,05
Componente GARCH(-1)	0,89	0,00
Parâmetro do GED	0,88	0,00
R ²	0,25	-
R ² ajustado	0,20	-

NOTA: 1. Os parâmetros da modelagem ARCH são os seguintes: o método utilizado é ML-ARCH (Marquardt), a distribuição dos erros é a generalizada (GED) e o *Presample variance parameter backcast* é igual a 0.7.

2. Elaboração do autor.

As equações da inflação de alimentos foram estimadas utilizando um modelo do tipo *Autoregressive Moving Average* (ARMAX) com exógenas e matriz de variância-covariância corrigida pelo estimador de White, devido a indícios de heteroscedasticidade (Quadro 3). Nessa equação, foi levado em conta o papel da inércia inflacionária representada pela componente autor-regressiva (AR). De acordo com as equações teóricas, essa inércia pode ser decorrente do reajuste dos salários nominais e dos preços monitorados,

²⁰ Outra forma de modelar essa mudança foi através da inclusão de uma variável *dummy* na especificação para a inflação acumulada em 12 meses no *box* "A dinâmica dos preços administrados", na Carta de Conjuntura de março de 2013 do IPEA (A DINÂMICA..., 2013). Martinez e Cerqueira (2013) também analisam a importância das mudanças regulatórias sobre os preços monitorados e encontram um componente de alteração estrutural em uma especificação do tipo ARMA.

dentre outras variáveis que entram nos custos dos alimentos. As outras variáveis exógenas são a inflação importada, em reais (medida aqui pela taxa de variação da multiplicação da taxa nominal de câmbio com o índice de preço, em dólares, das *commodities* agrícolas do Fundo Monetário Internacional (FMI)), as pressões de demanda (hiato de desemprego ou variação das vendas no varejo) e choques de oferta (variável *dummy* de safra boa e de safra ruim²¹).²²

As variáveis de inércia inflacionária e inflação importada, medida em reais, mostram-se estatisticamente significativas. As variáveis de pressão de demanda não são estatisticamente significativas²³, exceto no caso em que o indicador utilizado é a variável de vendas no varejo (ver modelo em seguida). O custo financeiro (medido pela variação da taxa de juros do Sistema Especial de Liquidação e de Custódia) e o custo do frete não são estatisticamente significativos. Por fim, a variável *dummy* que leva em conta a ocorrência de uma safra ruim dos alimentos não comercializáveis se mostrou estatisticamente significativa.

²¹ Essa variável *dummy* foi construída analisando a inflação de alimentos não comercializáveis do IPCA: cereais, leguminosas e oleaginosas; tubérculos, raízes e legumes; e hortaliças e verduras. Quando, pelo menos, um dos três itens sobe (cai) 20% em um trimestre, considera-se o valor 1 para os três meses da série safra ruim (boa); e zero, no caso contrário.

²² Não se incluiu variável de produtividade agrícola na equação, por dificuldade com compatibilidade de dados, pois os dados para produtividade agrícola mais comumente utilizados são anuais, enquanto os dados aqui utilizados são mensais (ver Mendes (2015) e Bragagnolo e Barros (2013)). Ademais, como a produtividade agrícola é afetada por fatores climáticos, etc., uma parte dos efeitos de curto prazo podem ser captados nas variáveis *dummies* de safra boa e safra ruim introduzidas no modelo, discutidas na nota de rodapé 23. Por fim, como a maior parte dos itens alimentos são comercializáveis (MARTINEZ, 2015), a omissão dessa variável poderia não ter resultados tão significativos para explicar a dinâmica de curto prazo da inflação do grupo alimentos. Entretanto, essa relação entre inflação de alimentos e produtividade é um assunto que pode ser tratado com maior cuidado e com uma análise mais desagregada dos itens de alimentos em trabalhos futuros.

²³ Outras tentativas com a própria taxa de desemprego (do DIEESE e do IBGE) no lugar do hiato do desemprego também resultaram em coeficientes estatisticamente não significativos. Os modelos para cada uma dessas variáveis não foram expostos, por uma questão de espaço.

Quadro 3

ARMAX da inflação dos alimentos no Brasil — ago./99-dez./12

VARIÁVEL	COEFICIENTE	VALOR-P		
C	0,50	0,00	R ²	0,57
COMMODITIESAGRICOLAS(-1)	2,62	0,17	R ² ajustado	0,53
COMMODITIESAGRICOLAS(-2)	4,14	0,06	Valor-P (do teste F)	0,00
COMMODITIESAGRICOLAS(-3)	2,06	0,21	Teste de autocorrelação LM (Breusch-Godfrey)	
COMMODITIESAGRICOLAS(-4)	2,07	0,16	Probabilidade F (1,136)	0,79
COMMODITIESAGRICOLAS(-5)	3,12	0,09	Probabilidade Chi-Square(1)	0,78
COMMODITIESAGRICOLAS(-6)	2,71	0,11	Probabilidade F (6,131)	0,23
COMMODITIESAGRICOLAS(-7)	2,77	0,05	Probabilidade Chi-Square (6)	0,18
HIATODESEMPREGO	-0,05	0,69	Probabilidade F (12,125)	0,30
SELIC	0,25	0,51	Probabilidade Chi-Square (12)	0,21
FRETE(-1)	-0,05	0,09		
SAFRARUIM	0,70	0,00		
SAFRABOA	-0,25	0,23		
AR(1)	0,70	0,00		
AR(2)	-0,30	0,00		

NOTA: Utiliza-se o método dos mínimos quadrados com heteroscedasticidade corrigida através do método de White.

O Quadro 4 expõe o mesmo modelo com o indicador pressão de demanda representado pelas vendas no varejo. Essa demanda por alimentos tem o coeficiente com sinal contrário ao esperado. Esse coeficiente negativo e significativo, juntamente ao resultado do teste de exogeneidade de Wald, apresentado na seção 5, leva a interpretar que essa relação embute, na realidade, uma determinação da demanda por alimentos pela inflação, no sentido de que, quando a inflação aumenta (diminui), há uma queda (aumento) dos rendimentos reais, gerando uma queda (aumento) nas vendas do varejo.

Quadro 4

ARMAX da inflação dos alimentos com o indicador pressão de demanda representado pelas vendas no varejo no Brasil— ago./99-dez./12

VARIÁVEL	COEFICIENTE	VALOR-P		
C	0,54	0,00		
COMMODITIESAGRICOLAS(-1)	2,27	0,20	R ²	0,58
COMMODITIESAGRICOLAS(-2)	4,14	0,04	R ² ajustado	0,54
COMMODITIESAGRICOLAS(-3)	1,98	0,19	Valor-P (do teste F)	0,00
COMMODITIESAGRICOLAS(-4)	2,44	0,10	Teste de autocorrelação LM (Breusch-Godfrey)	
COMMODITIESAGRICOLAS(-5)	2,97	0,08	Probabilidade F (1,136)	0,75
COMMODITIESAGRICOLAS(-6)	2,43	0,12	Probabilidade Chi-Square (1)	0,74
COMMODITIESAGRICOLAS(-7)	3,06	0,04	Probabilidade F (6,131)	0,37
VAREJO	-6,88	0,07	Probabilidade Chi-Square (6)	0,30
SELIC	0,24	0,51	Probabilidade F (12,125)	0,33
FRETE(-1)	-0,06	0,06	Probabilidade Chi-Square (12)	0,23
SAFRARUIM	0,68	0,00		
SAFRABOIA	-0,27	0,19		
AR(1)	0,71	0,00		
AR(2)	-0,31	0,00		

NOTA: Utiliza-se o método dos mínimos quadrados com heteroscedasticidade corrigida através do método de White.

Estima-se, em seguida, a equação de inflação dos bens industrializados pelo modelo ARMAX. Nessa equação, a matriz de variância-covariância também foi corrigida pelo estimador de White, devido a indícios de heteroscedasticidade. Nessa equação, foi levado em conta o papel da inércia inflacionária representada pela componente autorregressiva (AR). De acordo com as equações teóricas, essa inércia pode ser decorrente do reajuste dos salários nominais e dos preços monitorados, dentre outras variáveis que entram nos custos dos bens industriais. Para a inflação importada, medida em reais, foi utilizada a taxa de variação da inflação dos preços externos (multiplicação da taxa nominal de câmbio pelo índice de preço, em dólares, das *commodities* industriais do FMI). Essas duas variáveis são, em termos de estatística, fortemente significativas para explicar a inflação de alimentos (Quadro 5).

A variável de pressão de demanda escolhida é o hiato da produção industrial, pelo fato de ser restrita ao setor industrial. Essa variável não é esta-

tisticamente significativa.²⁴ A *proxy* do custo financeiro (a variação da taxa Selic) é estatisticamente significativa, conforme pode ser visto no Quadro 5. Dessa forma, a inflação industrial é a única dentre as desagregações da inflação afetada, positivamente, pela variação da taxa Selic. Uma hipótese para explicar esse fenômeno é a maior importância do capital de giro na indústria e no comércio de bens duráveis e em relação aos outros setores aqui discutidos, assim como do crédito do lojista para financiamento de bens duráveis, cujos juros, em determinadas ocasiões, estão até mesmo já embutidos no preço anunciado do produto.

A variável *dummy* de mudança no imposto sobre produtos industrializados (IPI)²⁵ não apresentou significância estatística, provavelmente por não ser um efeito permanente, mas do tipo *once-for-all*.

Quadro 5

ARMAX da inflação dos bens industrializados no Brasil — ago./99-dez./12

VARIÁVEL	COEFICIENTE	VALOR-P		
C	0,33	0,11	R ²	0,58
HIATOPRODUTO	0,01	0,38	R ² ajustado	0,55
COMMODITIESINDUSTRIAIS(-1)	0,77	0,10	Valor-P (do teste F)	0,00
COMMODITIESINDUSTRIAIS(-2)	0,12	0,81	Teste de autocorrelação LM (Breusch-Godfrey)	
COMMODITIESINDUSTRIAIS(-3)	0,46	0,38	Probabilidade F (1,129)	0,38
COMMODITIESINDUSTRIAIS(-4)	0,54	0,25	Probabilidade Chi-Square (1)	0,36
COMMODITIESINDUSTRIAIS(-5)	0,70	0,11	Probabilidade F (2,128)	0,38
COMMODITIESINDUSTRIAIS(-6)	0,20	0,69	Probabilidade Chi-Square (2)	0,34
COMMODITIESINDUSTRIAIS(-7)	1,24	0,00	Probabilidade F (6,124)	0,36
SELIC	0,34	0,02	Probabilidade Chi-Square (6)	0,29
DUMMYIPI	0,00	1,00	Probabilidade F (12,118)	0,33
AR(1)	0,60	0,00	Probabilidade Chi-Square (12)	0,25
AR(11)	0,30	0,00		

NOTA: Utiliza-se o método dos mínimos quadrados com heteroscedasticidade corrigida através do método de White.

²⁴ Alternativamente, foram testados outros indicadores, e o resultado é que todos não são estatisticamente significativos, com exceção do nível da taxa de desemprego, calculada pelo IBGE, que apresenta coeficiente estatisticamente significante negativo. Esses modelos foram omitidos, por uma questão de espaço.

²⁵ Essa variável foi definida como 1 nos meses de IPI reduzido; e zero, nos demais meses.

Por fim, estimam-se as equações de inflação de serviços também seguindo um modelo ARMAX. Nessa equação, foi levado em conta o papel da inércia inflacionária, que, conforme as especificações teóricas, deve ser decorrente, principalmente, dos reajustes dos salários nominais, muito relacionados com o salário mínimo, e dos preços monitorados que entram nos custos. Dentre os indicadores de inflação importada, foi privilegiada a medida em reais, obtida pela taxa de variação da multiplicação da taxa nominal de câmbio pelo índice de preço, em dólares, das *commodities* agrícolas do FMI. Isto porque o agrupamento serviços inclui o grupo alimentação fora de casa. Tanto a inércia como a inflação importada se mostram estatisticamente significativas. A variável de custo financeiro não é estatisticamente significativa, conforme pode ser visto no Quadro 6²⁶.

Com relação à pressão de demanda medida pela taxa de desemprego, o melhor indicador foi o do IBGE, que apresenta coeficiente significativo com o sinal negativo (aumento menor do desemprego reduz a inflação dos serviços), como retratado no Quadro 6. A troca desse indicador pelo hiato do desemprego ou pelos níveis da taxa de desemprego medidas pelo DIEESE levou ao aparecimento de autocorrelação nos resíduos. Dessa forma, a especificação do ARMAX foi ampliada. Nessas formulações, a taxa de desemprego, seja em nível, medida pelo DIEESE, seja em hiatos do desemprego, passam a ter coeficiente com sinal positivo e não significativo (Quadro 7).²⁷

Além dos testes de diagnóstico, devido à possibilidade de regressão espúria, foram incluídos testes de raiz unitária ADF para os resíduos, que apontaram a ausência de raiz unitária nos mesmos. No modelo com a taxa de desemprego, a regressão não espúria é corroborada também pela existência de um vetor de cointegração entre essas variáveis.

²⁶ Também nesse modelo, não foi incorporada a variável de produtividade do setor serviços, pelas dificuldades relacionadas à obtenção dessa medida, especialmente em frequência mensal. Para uma discussão da produtividade desse setor e sua relação com a inflação, ver Santos *et al.* (2016).

²⁷ Importante notar que a amostra é diferente e que, provavelmente, pelo fato de a amostra começar em 2001 para o caso da taxa de desemprego do DIEESE, que foi um período em que essa taxa aumentou e a inflação também (devido ao forte choque cambial), isso pode ter contribuído para o resultado.

Quadro 6

ARMAX da inflação dos serviços no Brasil — mar./02-dez./12

VARIÁVEL	COEFICIENTE	VALOR-P		
			R ²	0,68
C	1,15	0,00	R ² ajustado	0,65
TAXADESEMPREGOIBGE	-0,12	0,00	Valor-P (do teste F)	0,00
COMMODITIESAGRICOLAS(-1)	0,51	0,18	Teste de auto correlação LM (Breusch-Godfrey)	
COMMODITIESAGRICOLAS(-2)	-0,74	0,05	Probabilidade F (1,122)	0,85
COMMODITIESAGRICOLAS(-3)	0,50	0,20	Probabilidade Chi-Square (1)	0,84
COMMODITIESAGRICOLAS(-4)	0,75	0,05	Probabilidade F (6,90)	0,67
SELIC	0,05	0,81	Probabilidade Chi-Square (6)	0,60
AR(1)	0,00	0,98	Probabilidade F (12,84)	0,33
AR (12)	0,50	0,00	Probabilidade Chi-Square (12)	0,24
AR(24)	0,30	0,00	Teste de heteroscedasticidade de Breush-Pagan	
			Probabilidade F (6,99)	0,22
			Probabilidade Chi-Square (6) (T*R ²)	0,22
			ADF resíduos	0,00

NOTA: Utiliza-se o método dos mínimos quadrados ordinários.

Quadro 7

ARMAX da inflação dos serviços no Brasil — ago./99-dez./12

VARIÁVEL	COEFICIENTE	VALOR-P		
			R ²	0,57
C	0,87	0,13	R ² ajustado	0,53
TAXADESEMPREGOSPOCULTO	0,04	0,38	Valor P (do teste F)	0,00
COMMODITIESAGRICOLAS(-1)	0,65	0,08	Teste de auto correlação LM (Breusch-Godfrey)	
COMMODITIESAGRICOLAS(-2)	-0,41	0,24	Probabilidade F (1,119)	0,35
COMMODITIESAGRICOLAS(-3)	0,65	0,06	Probabilidade Chi-Square (1)	0,32
COMMODITIESAGRICOLAS(-4)	0,69	0,06	Probabilidade F (6,114)	0,22
SELIC	-0,08	0,67	Probabilidade Chi-Square (6)	0,17
AR(1)	0,07	0,39	Probabilidade F (12,108)	0,23
AR(12)	0,51	0,00	Probabilidade Chi-Square (12)	0,16
AR(24)	0,31	0,00	Teste de heteroscedasticidade de Breush-Pagan	
MA(1)	0,18	0,15	Probabilidade F (6,126)	0,27
MA(2)	0,13	0,15	Probabilidade Chi-Square (6) (T*R ²)	0,27
MA(3)	0,22	0,02	ADF resíduos	0,00

NOTA: Utiliza-se o método dos mínimos quadrados ordinários.

Porém, como se viu na seção 5, devido à provável existência de uma raiz unitária na série de inflação de serviços, foi também considerada a estimação dessa variação (primeira diferença da inflação dos serviços). Com isso, os resultados parecem melhores (no modelo ARMAX), e o modelo pode ser considerado mais robusto, uma vez que a exogeneidade suposta do indicador de pressão de demanda é confirmada pelo teste de Wald (Quadro 8).

Quadro 8

ARMAX da inflação dos serviços, na primeira diferença, no Brasil — ago./99-dez./12

VARIÁVEL	COEFICIENTE	VALOR-P		
			R ²	0,72
C	0,00	0,42	R ² ajustado	0,70
HIATODESEMPREGO	0,00	0,47	Valor P (do teste F)	0,00
COMMODITIESAGRICOLAS(-1)	0,84	0,02	Teste de autocorrelação LM (Breusch-Godfrey)	
COMMODITIESAGRICOLAS(-2)	-0,89	0,09	Probabilidade F (1,123)	0,59
COMMODITIESAGRICOLAS(-3)	0,56	0,12	Probabilidade Chi-Square (1)	0,78
SELIC	0,15	0,28	Probabilidade F (2,122)	0,58
AR(12)	0,53	0,00	Probabilidade Chi-Square (2)	0,62
AR(24)	0,27	0,00	Probabilidade F (6,118)	0,74
MA(1)	-0,81	0,0	Probabilidade Chi-Square (6)	0,72
MA(2)	-0,17	0,1	Probabilidade F (12,112)	0,40
			Probabilidade Chi-Square(12)	0,34
			Teste de heteroscedasticidade de Breusch-Pagan-Godfrey	
			Probabilidade F (5,128)	0,81
			Probabilidade Chi-Square (5)	0,80
			ADF resíduos	0,00

NOTA: Utiliza-se o método dos mínimos quadrados com heteroscedasticidade corrigida através do método de White.

Os resultados descritos parecem corroborar algumas conclusões para inflação desagregada que já estavam presentes nas discussões da inflação agregada (conforme mencionado na revisão da literatura, na seção 3), além de levantar alguns pontos específicos para explicar o comportamento diferente da inflação de monitorados, alimentos, bens industriais e serviços.

O primeiro ponto que se pode colocar, ao estimar as formas reduzidas das equações desagregadas de inflação, é que é difícil associar pressões de demanda com a inflação. Um segundo resultado interessante encontrado é que a taxa de câmbio e a inflação importada em dólares, em conjunto, afetam todos os itens desagregados da inflação aqui discutidos. Afetam os preços dos produtos comercializáveis, os custos dos bens não comercializáveis (inclusive serviços) e também os preços monitorados, o que as tornam bastante relevantes para explicar a dinâmica inflacionária brasileira.²⁸

Com relação à inércia, viu-se que a inflação de serviços parece ser a que possui maior grau de inércia. Isso pode ser interpretado, segundo a derivação da forma funcional teórica, de três formas: que o setor serviços é basicamente não comercializável, e, com isso, os salários são um fator importante de custo e, mais facilmente, repassado para os preços; que o crescimento da produtividade dos serviços evolui de maneira menos rápida que na agricultura e na indústria; e que os salários dos serviços estão bastante relacionados com o salário mínimo, que teve um forte componente de reajuste acima da inflação, no período recente.

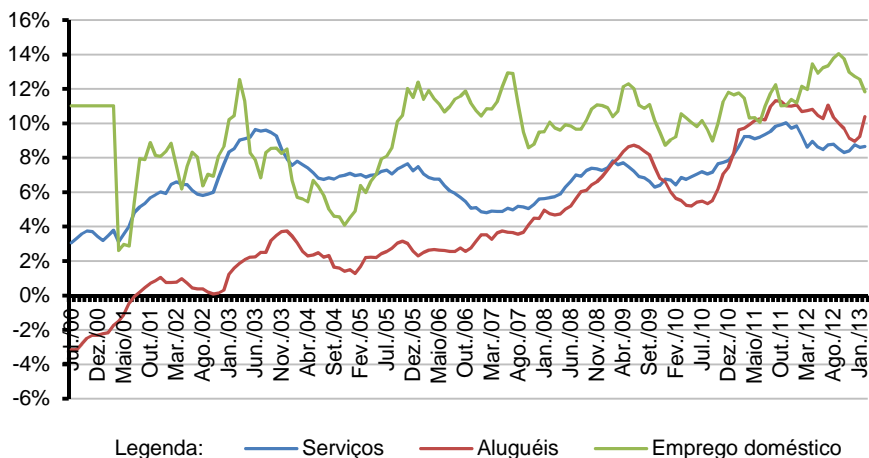
Por fim, ainda na inflação de serviços, podem-se ver dois fatores que parecem ter contribuído para ela se situar em um patamar mais alto, de 2007 a 2015. Em primeiro lugar, note-se que a inflação dos serviços domésticos passa, a partir de 2006, a ficar sempre, acima da inflação de serviços (Gráfico 1). Isto porque é a partir dessa época que o salário mínimo começa a ter maiores ganhos em termos reais, o que leva à alta nos reajustes dos salários dos serviços domésticos, que seguem, de muito perto, o salário mínimo nominal.

Em segundo lugar, nota-se que os aluguéis também passam a operar em um patamar mais alto, sobretudo a partir de 2008 (Gráfico 1). A questão aqui é que o índice capta, diretamente, os aluguéis como um serviço, porém eles, muitas vezes, são componentes de custos importantes para uma série de serviços (por exemplo, cabeleireiro, manicure, barbeiro e depilação, alimentação fora de casa, educação e alguns itens de saúde e lazer). A rápida alta dos preços dos imóveis em grandes capitais, com a bolha do mercado imobiliário brasileiro, ajuda a explicar essa inflação de serviços ter aumentado pela via direta e pela via indireta, devido à pressão dos aluguéis comerciais como um importante componente de custo dos serviços.

²⁸ A partir de 2006, o Banco Central do Brasil passou a divulgar um índice de preços de *commodities* medidos em reais, que é determinante para a inflação brasileira (REPASSE..., 2010).

Gráfico 1

Inflação, acumulada em 12 meses, dos serviços e dos subitens alugueis e empregados domésticos no Brasil — jul./00-fev./13



FONTE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2016).

7 Conclusão e considerações finais

No presente artigo, buscou-se modelar a dinâmica da inflação brasileira desagregada sob a ótica da inflação de custos, levando em conta a existência de uma interdependência nas cadeias produtivas que se reflete na inflação ao consumidor. Foram estimadas formas reduzidas dos modelos desagregados, com o intuito de discutir possíveis diferenças para a explicação da dinâmica inflacionária de alimentos, serviços, produtos industrializados e preços monitorados pelo Governo. Os resultados mostram, em primeiro lugar, que a taxa de câmbio e a inflação importada em dólares, em conjunto, afetam todos os itens desagregados da inflação. Seguindo a visão teórica adotada neste artigo, considera-se que o impacto dessa variável se dá diretamente, através dos reajustes indexados dos preços monitorados e pela equalização aos preços no exterior, convertidos em reais, dos produtos comercializáveis, industriais e agrícolas, além do efeito indireto, via custos. Ao contrário do senso comum, este estudo mostrou que a inflação externa afeta também os preços dos serviços (em sua maioria, não comercializáveis), ainda que de forma indireta, uma vez que o canal de transmissão se dá, unicamente, via custos.

Os resultados apontam, adicionalmente, que é difícil associar pressões de demanda com a inflação. Em termos desagregados, apenas a inflação

de serviços responde à taxa de desemprego (e não ao hiato ou variação da taxa de desemprego), talvez indicando uma relação mais estrutural, ligando desemprego tendencialmente mais baixo com salários crescendo mais rápido, via maior poder de barganha dos trabalhadores. Finalmente, também é encontrado que a inércia na inflação de serviços é maior que nas demais categorias, o que pode ser interpretado pelo fato de os serviços serem, basicamente, não comercializáveis, com crescimento mais baixo da produtividade e com os salários mais vinculados ao mínimo (que teve um forte componente de reajuste acima da inflação, por motivos de política econômica no período recente).

Vale fazer uma nota final de ressalva, uma vez que as variáveis de produtividade e salários não foram exploradas, explicitamente, neste trabalho, que se limitou à estimativa das formas reduzidas da inflação. As interpretações aqui contidas para a dinâmica encontrada das formas reduzidas podem ser corroboradas em estudos futuros, a partir das formas estruturais exploradas teoricamente neste artigo.

Referências

A DINÂMICA dos preços administrados. **Carta de Conjuntura (IPEA)**, Rio de Janeiro, n. 18, 2013. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/cc18_inflacao.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2016.

A EVOLUÇÃO Recente do Custo Unitário do Trabalho no Brasil. **Relatório de inflação**, Brasília, DF, v. 14, n. 4, p. 92-95, dez. 2012.

BARBOSA FILHO, N. H. **Estimating potential output: an analysis of the alternative methods and their applications to Brazil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2005. (Texto para discussão, n. 1092).

BASTOS, C. P. M.; JORGE, C. T.; BRAGA, J. M. Análise desagregada da inflação por setores industriais da economia brasileira entre 1996 e 2011. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 261-279, 2015.

BASTOS, C.; BRAGA, J. Conflito distributivo e inflação no Brasil: uma aplicação ao período recente. In: ENCONTRO NACIONAL DA SOCIEDADE DE ECONOMIA POLÍTICA, 15., 2010, São Luis do Maranhão. **Anais...** São Luis do Maranhão: SEP, 2010. Disponível em: <<http://sep.org.br/artigos/download?id=1664>>. Acesso em: 19 jul. 2016.

BAUMOL, W. J. *et al.* **The cost disease: why computers get cheaper and health care doesn't.** New Haven: Yale University Press, 2012.

BRAGA, J. A inflação brasileira na década de 2000 e a importância das políticas não monetárias de controle. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 22, n. 3, p. 697-727, 2013.

BRAGA, J. **O atual regime de política econômica favorece o desenvolvimento?** Brasília, DF: CEPAL, 2012. (Textos para Discussão CEPAL, n. 16).

BRAGA, J. **Raiz unitária, inércia e histerese:** o debate sobre as mudanças da NAIRU na economia americana nos anos 1990. 2006. 129 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

BRAGAGNOLO, C.; BARROS, G. S. de C. Ciclos econômicos na agricultura brasileira. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 67, n. 2, p. 151-175, 2013.

HODRICK, R.; PRESCOTT, E. C. Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation. **Journal of Money, Credit, and Banking**, Columbus, OH, v. 29, n. 1, p. 1-16, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Sistema IBGE de Recuperação Automática — SIDRA: Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo — IPCA.** 2016. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/snipc/tabelaIPCA.asp>>. Acesso em: 19 jul. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Sistema Nacional de Índices de Preços ao Consumidor:** estrutura de ponderações a partir da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003. Rio de Janeiro, 2005. (Relatório metodológico, n. 34).

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Decomposição e determinantes da inflação no Brasil no período 2007-2009. In: _____. **Brasil em Desenvolvimento:** Estado, planejamento e políticas públicas. Brasília, DF, 2010. cap. 7.

KALECKI, M. Class Struggle and the Distribution of National Income. **Kyklos**, [S.l.], v. 24, n. 1, p. 1-9, 1971.

LERNER, A. **The Economics of Employment.** New York: McGraw Hill, 1951.

LIMA, G.; SETTERFIELD, M. Pricing behavior and the cost-push channel of monetary policy. **Review of Political Economy**, [S.l.], v. 22, n. 1, p. 19-40, 2010.

MARTINEZ, T. **Compatibilização de mudanças em classificações desagregadas do IPCA (1999-2014)**. Rio de Janeiro: IPEA, 2015. (Texto para Discussão, 2056).

MARTINEZ, T. **Inflação e o padrão de crescimento brasileiro: considerações a partir da desagregação do IPCA**. Brasília, DF: IPEA, 2012. (Texto para discussão, 1804).

MARTINEZ, T.; BRAGA, J. Crescimento liderado pelos salários, política monetária e inflação no Brasil. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO KEYNESIANA BRASILEIRA, 5., 2012, São Paulo. [**Anais...**]. São Paulo: AKB, 2012. Disponível em: <http://www.akb.org.br/upload/130820121621498835_Martinez%20e%20Braga.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2016.

MARTINEZ, T.; CERQUEIRA, V. S. Estrutura da Inflação Brasileira: determinantes e desagregação do IPCA. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 22, n. 2, p. 409-456, 2013.

MENDES, G. **Efeitos dos ganhos de produtividade total dos fatores da agropecuária sobre os preços agrícolas no Brasil: 1970-2006**. 2015. 99 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015.

MERCADO de Trabalho. **Carta de Conjuntura (IPEA)**, Rio de Janeiro, n. 16, p. 29-36, 2012.

MODIANO, E. A dinâmica de salários e preços na economia brasileira: 1966/81. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 39-68, 1983.

MODIANO, E. Salários, preços e câmbio: os multiplicadores dos choques numa economia indexada. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 1-31, 1985.

PALUMBO, A. **Demand and supply forces vs institutions in the interpretations of the Phillips curve**. Roma: Dipartimento di Economia / Roma Tre, 2008.

PALUMBO, A. Studying Growth in the Modern Classical Approach: Theoretical and Empirical Implications for the Analysis of Potential Output. **Review of Political Economy**, [S.l.], v. 27, n. 3, p. 282-307, 2015.

PIVETTI, M. **An Essay on Money and Distribution**. London: MacMillan, 1991.

PREÇOS Monitorados e Administrados por Contrato e os Índices Gerais de Preços. **Relatório de Inflação**, Brasília, DF, v. 8, n. 4, p. 36-38, dez. 2006.

PREVISÃO de inflação com Curvas de Phillips com preços desagregados. **Relatório de inflação**, Brasília, DF, v. 12, n. 1, p. 116-119, mar. 2010.

PROJEÇÃO de Inflação Utilizando Modelo Semiestrutural Desagregado: Bens Comercializáveis e Não Comercializáveis. **Relatório de inflação**, Brasília, v. 14, n. 3, p. 98-103, set. 2012.

REPASSE dos Preços das Commodities para o IPCA e Índice de Commodities Brasil. **Relatório de inflação**, Brasília, DF, v. 12, n. 4, p. 59-61, dez. 2010.

REZENDE, A. L.; LOPES, F. Sobre as causas da recente aceleração inflacionária. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 599-616, 1981.

SACHSIDA, A.; RIBEIRO, M.; SANTOS, C. H. dos. **A curva de Phillips e a experiência brasileira**. Brasília, DF: IPEA, 2009. (Texto para Discussão, n. 1429).

SANTOS, C. *et al.* **A Natureza da Inflação de Serviços no Brasil: 1999-2014**. Rio de Janeiro: IPEA, 2016. (Texto para discussão, 2169).

SERRANO, F. Juros, Câmbio e o Sistema de Metas de Inflação no Brasil. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 63-72, 2010.

SERRANO, F. O conflito distributivo e a teoria da inflação inercial. **Revista de economia contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 395-421, 2010a.

SERRANO, F. **The sraffian supermultiplier**. 1996. Tese (Doutorado) – Cambridge University, 1996.

SERRANO, F.; SUMMA, R. A desaceleração rudimentar da economia brasileira desde 2011. **OIKOS**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 166-202, 2012.

SERRANO, F.; SUMMA, R. Macroeconomic policy, growth and income distribution in the Brazilian economy in the 2000s. **Investigación económica**, v. 71, n. 282, p. 55-92, 2012a.

SILVA, L. **A dinâmica inflacionária no Brasil de 2000 a 2009: Uma abordagem multissetorial**. 2016. 121 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

STIRATI, A. Inflation, Unemployment and Hysteresis: an Alternative View. **Review of Political Economy**, [S.l.], v. 13, n. 4, p. 427-451, 2001.

SUMMA, R. Uma avaliação crítica das estimativas da curva de Phillips no Brasil. **Pesquisa & Debate**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 157-183, 2011.

SUMMA, R. Uma avaliação crítica das estimativas de produto potencial para o Brasil. **Análise Econômica**, Porto Alegre, ano 29, n. 7, p. 151-174, mar. 2012.

SUMMA, R.; MACRINI, L. Os determinantes da inflação brasileira recente: estimações utilizando redes neurais. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 24, n. 2, p. 279-296, 2014.

SUMMA, R; SERRANO, F. **Distribution and Cost-Push inflation in Brazil under inflation targeting, 1999-2014**. Roma: Centro di Ricerche e Documentazione "Piero Sraffa", 2015. (Centro Sraffa working papers, n. 14).

SYLOS LABINI, P. Preços e distribuição de renda na indústria de transformação. In: SYLOS LABINI, P. **Ensaio sobre desenvolvimento e preços**. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1984. p. 152-183.

SYLOS LABINI, P. Preços rígidos, preços flexíveis e inflação. In: SYLOS LABINI, P. **Ensaio sobre desenvolvimento e preços**. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1984a. p. 184-216.

Impactos da taxa de câmbio e da renda mundial nas exportações de calçados gaúchos*

Vinícius Dias Fantinel**

Doutorando em Economia Aplicada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Pesquisador em Economia da Fundação de Economia e Estatística (FEE)


Éverton Coelho Gomes***

Bacharel em Ciências Econômicas pelo Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais de Minas Gerais (Ibmecc-MG)

Resumo

O objetivo deste trabalho é conhecer a influência da taxa de câmbio e da renda mundial sobre as exportações de calçados gaúchos. Foram empregados métodos de séries temporais, teste de raiz unitária, teste de cointegração de Johansen, o modelo vetorial autorregressivo (VAR), o modelo vetorial de correção de erros (VEC), a função impulso-resposta, a decomposição dos erros de previsão da variância e o teste de causalidade de Granger. O período analisado é de janeiro de 2003 a setembro de 2011, apresentando periodicidade mensal, totalizando 106 observações. Os resultados deste estudo indicaram que a taxa de câmbio real e a renda mundial são fatores determinantes na explicação da evolução do valor das exportações de calçados gaúchos. Os resultados mostraram ainda que a variável renda mundial teve um impacto superior à variável taxa de câmbio sobre o valor das exportações calçadistas do Estado.

* Artigo recebido em jan. 2014 e aceito para publicação em maio 2016.

 Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.

Open Access (Acesso Aberto)

Revisor de Língua Portuguesa: Breno Camargo Serafini

** E-mail: vinicius@fee.tche.br

*** E-mail: evertoncoelho@gmail.com

Palavras-chave

Exportações de calçados; séries temporais; modelo VEC

Abstract

The aim of this study is to determine the influence of the exchange rate and world income on exports of footwear from the State of Rio Grande do Sul. As methods, we used time series, unit root testing, Johansen cointegration testing, the vector autoregression (VAR) model, the vector error correction (VEC) model, the impulse-response function, forecast error variance decomposition and Granger causality testing. The period analyzed is from January 2003 until September 2011, on a monthly basis, totaling 106 observations. The results of this study indicate that the real exchange rate and the world income are key factors in explaining the evolution of the value on exports of footwear from Rio Grande do Sul. The results also show that the world income had a higher impact than the exchange rate on the value of footwear exports from the state.

Keywords

Exports of footwear; time series; VEC model

Classificação JEL: C32, F14, L67

1 Introdução

De acordo com Guidolin, Costa e Rocha (2010), a indústria brasileira de calçados consolidou-se como importante fornecedor de calçados para o mercado mundial na década de 70 do século passado, quando o produto adquiriu relevância na pauta de exportações nacional. O modelo de exportações brasileiro tinha como base calçados de baixo custo. Apesar do crescimento considerável do setor no Brasil, a estrutura produtiva não acumulou importantes fatores para o setor se tornar competitivo no mercado, tais como a capacitação no desenvolvimento de produtos e o estabelecimento de meios próprios de comercialização e distribuição.

Segundo Fel (2012), as transformações estruturais na economia do Brasil, desde a década de 90, com o avanço dos processos de abertura comercial e com a desregulamentação, especialmente relacionadas à participação do capital estrangeiro, mudaram o modelo de crescimento com base no processo de substituição de importações, o qual, historicamente, orientou os rumos da industrialização brasileira.

Botelho e Xavier (2006) destacaram que, na implementação do Plano Real, em 1994, reafirmou-se a opção por uma estratégia de política econômica que privilegiava a ampliação da internacionalização da economia brasileira. Nesse novo contexto competitivo, as dificuldades enfrentadas pelo setor calçadista foram significativas. A valorização cambial vigente entre os anos de 1994 e 1998 gerou dificuldades para, praticamente, todos os setores exportadores, que foram ampliadas pelo aumento da carga tributária verificada no período e pela redução de incentivos e subsídios às exportações desde o início dos anos 90.

Para Campos e Calandro (2009), uma nova divisão internacional da produção de calçados começou a surgir a partir dos anos 90, a qual foi responsável por consolidar a China como líder, tanto na produção como nas exportações mundiais do produto. Nesse momento, o país asiático optou por comercializar calçados de menor qualidade e, por conseguinte, praticava preços mais reduzidos que os concorrentes no mercado global. Com o passar dos anos, os chineses começaram a comercializar produtos de qualidade mais elevada. Conforme destacaram Guidolin, Costa e Rocha (2010), o Brasil não conseguia competir com a produção asiática em termos de preço, principalmente devido ao baixíssimo custo da mão de obra existente em países como China, Indonésia, Vietnã, Filipinas e Tailândia.

As empresas calçadistas brasileiras precisaram adotar soluções para a questão de falta de competitividade nos preços, e estas ocorreriam através de menores custos de produção. Em meados da década de 90, já houve o deslocamento de plantas produtivas para regiões com menores custos, como a Nordeste. Guidolin, Costa e Rocha (2010) revelaram que os principais atrativos nessa região eram o baixo custo da mão de obra, os incentivos fiscais realizados pelos governos locais e a posição favorável da Região em relação aos principais mercados consumidores, como Europa e Estados Unidos. Estabeleceram-se, no Brasil, dois padrões principais de organização da atividade produtiva do setor calçadista. O primeiro e mais tradicional tinha como base as redes locais de produção, formadas, principalmente, por pequenas e médias empresas, obtendo destaques a região do Vale do Sinos, no Rio Grande do Sul, e o polo de Franca, em São Paulo. O segundo padrão foi desenvolvido na Região Nordeste, promovido por grandes em-

presas, que buscavam mão de obra menos custosa, economias de escala e incentivos fiscais, para conseguir competir internacionalmente.

Apesar desses novos padrões de produção da indústria calçadista brasileira, ainda assim o País e seus principais estados produtores sofreram impactos desfavoráveis causados pelos baixíssimos custos de produção dos produtos asiáticos, dificultando a competitividade dos calçados brasileiros no mercado internacional.

A participação do valor das exportações de calçados gaúchos sobre as exportações totais do Estado vem se reduzindo, afetando, negativamente, o setor calçadista. De acordo com a Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser (2012), a participação era de 14,8% em 2003, 5,4% em 2010 e 3,7% em 2011. Entretanto o setor calçadista gaúcho ainda pode ser considerado relevante para o Estado, gerando muitos empregos e promovendo desenvolvimento socioeconômico, principalmente na região do Vale do Sinos. Já no Brasil, a participação do setor sobre o total das exportações, que era de 2,2% em 2003, reduziu-se para 0,6% em 2011.

De acordo com o Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC) (BRASIL, 2013), o Rio Grande do Sul era o principal exportador de calçados, em valor de produção, do Brasil no ano de 2011, ficando à frente inclusive dos Estados de Ceará, São Paulo, Paraíba e Bahia, outros grandes exportadores nacionais do produto. Para este ano, o Rio Grande do Sul era responsável por 48,5% do valor da produção em dólares norte-americanos, quase o dobro do Ceará (com 24,4%), o segundo colocado.

Os principais países importadores de calçados do Rio Grande do Sul e suas participações no total do valor exportado, em dólares norte-americanos, conforme o MDIC (BRASIL, 2013), eram, em 2011: Estados Unidos (16,7%), Argentina (14,3%), Alemanha (11,7%), Itália (7,3%) e França (6,9%). Esses cinco países concentravam 56,8% do total do valor exportado de calçados do Estado. Já os cinco países que mais importavam calçados fabricados no Brasil eram Argentina, Estados Unidos, Alemanha, Reino Unido e Itália, totalizando 51,0%. Percebe-se que, além de os destinos dos produtos gaúchos e brasileiros serem muito semelhantes, apenas cinco países concentravam mais de 50% do valor importado para ambos. Isso era devido, em grande medida, ao fato destacado no parágrafo anterior, já que o Rio Grande do Sul era o principal estado exportador.

Devido à importância das exportações do setor calçadista gaúcho, justifica-se realizar um estudo acerca dos seus determinantes. Neste estudo, o objetivo é conhecê-los, e, para tanto, serão utilizados métodos de séries temporais, através da utilização de um modelo com correção de erros (VEC), no qual serão incluídas variáveis representativas para a taxa de câmbio real e a renda mundial. O objetivo é conhecer a influência dessas

duas variáveis sobre as exportações de calçados gaúchos. Os dados utilizados são mensais e compreendem o período de janeiro de 2003 a setembro de 2011.

O presente trabalho está organizado em seis seções, incluindo esta **Introdução**. Na seção 2, será realizada a revisão de literatura sobre trabalhos realizados anteriormente. Na terceira, discutir-se-á a metodologia do trabalho, enquanto, na seção 4, serão discutidos os resultados obtidos de acordo com a metodologia adotada. Já na quinta e última, serão apresentadas as **Considerações finais**.

2 Revisão de literatura

Muitos trabalhos vêm sendo realizados sobre técnicas utilizadas nas estimativas das equações de exportações e importações para o Brasil e para suas unidades federativas. Alguns desses importantes trabalhos serão comentados a seguir.

Os primeiros estudos realizados objetivando desenvolver métodos para estimar equações de exportação e importação no Brasil foram os de Braga e Markwald (1983) e Zini Junior (1988). Esses estudos tinham em comum o estabelecimento inicial da suposição de equilíbrio entre oferta e demanda e, após isso, impunham uma dinâmica de desequilíbrio. A estimação desses modelos foi realizada usando-se equações simultâneas, e partia-se do pressuposto de que as séries temporais eram estacionárias. Não obstante, enfatiza-se que essas suposições eram aceitas, sem a necessidade de realização de testes específicos.

Para Zini Junior (1988), as funções de demanda e de oferta das exportações assumiam que os produtos importados não eram substitutos perfeitos para os bens domésticos, e que era possível estimar as elasticidades-preço finitas. Para o autor, o modelo de substitutos perfeitos só se aplicava ao comércio de bens homogêneos, como as *commodities*.

Portugal (1992) estimou as equações de demanda de importações brasileiras de acordo com as seguintes suposições: de substituição imperfeita (há leve diferenciação entre produtos domésticos e estrangeiros), preços diferenciados e hipótese do país pequeno (a participação do país no comércio mundial é reduzida). Utilizou os métodos de Johansen, dos Mínimos Quadrados de Dois Estágios e de Engle e Granger (1987) para cointegração. No ano seguinte, Portugal (1993) utilizou testes de estacionariedade nas séries temporais e cointegração, para determinar as equações das exportações brasileiras. Foram utilizados dados anuais para o período 1950-85 e trimestrais para 1975-87.

Castro e Cavalcanti (1998) estimaram equações para exportações e importações totais e desagregadas com dados anuais no período 1955-95. Os autores utilizaram como procedimento a análise de cointegração através dos estimadores de máxima verossimilhança de Johansen, para, depois, proceder à modelagem do modelo de correção de erros (VEC) e à realização de testes de exogeneidade. De acordo com esses autores, embora a grande maioria dos estudos passados fosse geralmente baseada em índices de preço e quantidade, e tais índices fossem preferíveis do ponto de vista teórico, a opção pelos dados em valor tem a vantagem de fornecer resultados aplicados, diretamente, na análise da balança comercial do País, além de proporcionar um período amostral mais extenso para as estimações econométricas.

Carvalho e De Negri (2000) estimaram equações para as importações e exportações de produtos agropecuários brasileiros para o período 1977-81. Utilizaram o método de vetor de correção de erros (VEC) e de cointegração. As exportações foram explicadas pelas variáveis taxa de câmbio, preços das exportações, preços domésticos, incentivos fiscais, produto potencial, nível de atividade doméstica e nível de atividade mundial.

Paiva (2003) estimou as elasticidades do comércio exterior brasileiro com dados trimestrais de 1991 a 2001, também utilizando o método de cointegração de Johansen. As variáveis independentes utilizadas no modelo foram a volatilidade da taxa de câmbio efetiva real e os Produtos Internos Brutos (PIBs) dos parceiros comerciais do Brasil.

Morais e Barbosa (2006) estimaram as equações de oferta e de demanda por exportações de calçados brasileiros para o período compreendido entre os primeiros trimestres de 1985 e 2003. Utilizaram a metodologia de Johansen para cointegração. Na equação de oferta, observaram que a maior parte de um choque cambial impactava o *quantum* exportado no longo prazo e que os impactos de variações nos preços também ocorriam no longo prazo. Na equação de demanda, verificaram que a elasticidade-preço era negativa, concentrando seus efeitos no curto prazo, evidenciando o fato de que o calçado brasileiro é um bem normal para o consumidor norte-americano. Os autores salientaram que a taxa de câmbio é uma das variáveis mais importantes para se considerar a *performance* de qualquer setor exportador, pois esta é responsável por regular a relação de preços entre economias que mantêm relações comerciais.

Castilho e Luporini (2010) analisaram os determinantes das exportações desagregadas brasileiras, visando avaliar em que medida o desempenho exportador de determinados grupos de produtos do País depende do desempenho econômico de algumas regiões do mundo. Os autores realizaram a estimação das elasticidades-renda das exportações brasileiras por

setor, utilizando dados trimestrais para o período 1986-2007 e um modelo de defasagens autorregressivas distribuídas (ARDL), para calcular a solução de longo prazo para a obtenção das elasticidades. Incluíram, no seu modelo, fatores de oferta e de demanda, como a renda mundial, a taxa de câmbio real e o nível de utilização da capacidade doméstica.

Freire Junior, Paiva e Trompieri Neto (2010) realizaram um estudo para conhecer a influência do câmbio sobre as exportações de calçados do Ceará (um dos principais estados exportadores calçadistas do Brasil). Os autores utilizaram o teste de cointegração de Johansen, o vetor de correção de erros e a decomposição da variância dos erros de previsão, para obterem os resultados. O período escolhido foi de janeiro de 1996 a março de 2009, compreendendo 53 observações trimestrais. Os resultados indicaram que as séries apresentaram uma relação de longo prazo.

Mortatti, Miranda e Bacchi (2011) utilizaram o método de Johansen para analisar os determinantes das exportações do Brasil para a China. Os autores estimaram três modelos, utilizando dados mensais do período 1995-2008, tendo, como variáveis explicadas, as exportações brasileiras para a China de produtos agrícolas, minerais e industriais e, como variáveis explicativas, os preços relativos de exportação, a taxa de câmbio real, o grau de utilização da capacidade instalada, o índice de ciclos domésticos e, como uma *proxy* para a renda chinesa, as importações totais do país.

Souza e Luporini (2011) buscaram analisar qual a importância do câmbio e dos preços para explicar o desempenho das exportações brasileiras. Foram utilizados, no trabalho, dados mensais que abrangeram o período de janeiro de 1991 a dezembro de 2011 e o procedimento de Engle e Granger, para a estimação das funções de oferta e de demanda.

Monte (2015) estimou os impactos de choques na taxa de câmbio e na renda mundial sobre as exportações do Espírito Santo, utilizando a metodologia dos modelos Vetor autorregressivo/Vetor de correção de erros (VAR/VEC). Os resultados demonstraram que os desequilíbrios de curto prazo são corrigidos de forma relativamente rápida, o que não acontece para as variáveis taxa de câmbio e renda mundial; nas funções impulso-reposta, verificou-se que um choque na taxa de câmbio tem efeitos negativos sobre as exportações em quase todos os períodos, após o choque, o que é contrário à teoria econômica, e que a renda mundial afeta, positivamente, as exportações; e a análise de decomposição da variância demonstrou que a renda mundial é relativamente mais importante que a taxa de câmbio na explicação da variância do erro de previsão das exportações.

Castro e Cavalcanti (1998) destacaram que, em vários estudos, muitos deles citados anteriormente, todas as variáveis eram endógenas nos modelos, e, portanto, deveriam ser modeladas explicitamente. Contudo isso nem

sempre seria possível, visto que o número de variáveis a serem introduzidas no modelo poderia ser excessivo ou porque a teoria econômica poderia não ser capaz de fornecer subsídios suficientes para a especificação completa do sistema. Os autores restringiram a análise a um subsistema condicional do VAR/VEC, em que apenas as exportações e as importações foram modeladas explicitamente. Contudo destacaram que, para que tal análise fosse eficiente, era necessário que as variáveis condicionantes satisfizessem algumas condições que justificassem o seu tratamento como exógenas.

No presente trabalho, visto que o propósito central é buscar os resultados de uma maneira mais aplicada possível, evitando a inclusão de muitas variáveis, as quais gerariam redução de graus de liberdade do modelo, será utilizado como modelo-base o proposto por Castro e Cavalcanti (1998).

3 Metodologia

O modelo adotado neste trabalho é baseado, principalmente, no de Castro e Cavalcanti (1998). Para a estimação das equações de exportação para o Estado do Rio Grande do Sul (RS), tem-se:

$$lexport = lcambio + lrend \quad (1),$$

em que:

lexport = logaritmo do valor das exportações de calçados do Rio Grande do Sul;

lcambio = logaritmo da taxa de câmbio real efetiva; e

lrend = logaritmo da renda mundial.

Em conformidade com diversos estudos anteriores sobre o comportamento das exportações brasileiras, como Braga e Markwald (1983), Portugal (1993), Zini Junior (1988), Carvalho e De Negri (2000), Paiva (2003) e Castilho e Luporini (2010), as principais variáveis explicativas utilizadas consistem na taxa de câmbio real e numa *proxy* para o nível de renda mundial.

O valor das importações mundiais totais, em bilhões de dólares norte-americanos, foi empregado como *proxy* para a renda mundial. Seus dados são divulgados pelo International Financial Statistic (IFS) e publicados pelo Fundo Monetário Internacional (FMI). Foram obtidos através do IPEADATA (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2012).

Os dados relativos ao valor das exportações de calçados, também em dólares norte-americanos, foram obtidos através da Fundação de Economia e Estatística (FEE), do Estado do Rio Grande do Sul (FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER, 2012).

O índice de taxa de câmbio real efetiva (TCRE) foi obtido do IPEADATA (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2012), conside-

rando como data-base a média de 2005. A TCRE representa a medida da competitividade das exportações brasileiras calculada pela média ponderada do índice de paridade do poder de compra dos 16 maiores parceiros comerciais do Brasil. A paridade do poder de compra é definida pelo quociente entre a taxa de câmbio nominal (em real/moeda estrangeira) e a relação entre o índice de preço por atacado (IPA) do país em questão e o índice de preços por atacado oferta global (IPA-OG) da Fundação Getúlio Vargas (FGV) do Brasil. As ponderações utilizadas são as participações de cada parceiro no total das exportações brasileiras, em 2001.

$$TCRE = \prod_i \left(\frac{e_i \times P_i}{P} \right)^{w_i} \quad (2),$$

em que:

$TCRE$ = taxa de câmbio real efetiva;

e_i = taxa de câmbio nominal bilateral contra o país i ;

P_i = índice de preço escolhido para o país estrangeiro i ;

P = índice de preços internos; e

w_i = peso atribuído ao país i de tal forma que $\sum_i w_i = 1$.

Utilizou-se a TCRE, ao invés da taxa de câmbio reais/dólares, porque ela é uma medida melhor de “competitividade” que a taxa de câmbio bilateral com o dólar, por levar em conta a relação entre a taxa de câmbio real entre os principais parceiros comerciais.

Os dados coletados para exportação de calçados, taxa de câmbio real efetiva e importações mundiais foram de janeiro de 2003 a setembro de 2011, sendo que esse foi o maior período conseguido nesta pesquisa com todas as séries¹. Todos os dados estão em número índice, considerando como data-base a média de 2005.

O modelo escolhido para analisar os determinantes das exportações do Rio Grande do Sul foi o vetorial autorregressivo, proposto inicialmente por Sims (1980) e amplamente utilizado para a análise de exportações, como em Castro e Cavalcanti (1998), Freire Junior, Paiva e Trompieri Neto (2010), Monte (2015), dentre outros. O modelo VAR defende a premissa de que todas as variáveis no modelo devem ser tratadas de forma simultânea e simétrica. Em Sims (1980), o modelo era especificado a partir do comportamento dos dados; porém, em Sims (1986), valorizou-se a importância da teoria econômica no comportamento das variáveis.

Em sua forma básica, um VAR consiste de um conjunto de K variáveis endógenas $y_t = (y_{1t}, \dots, y_{kt}, \dots, y_{Kt})$ para $k = 1, \dots, K$. O processo VAR é, então, definido como:

¹ Foram utilizados os valores reais das variáveis exportações de calçados e importações mundiais totais.

$$y_t = A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + BX_t + \varepsilon_t \quad (3),$$

sendo que A_i , $i = 1, 2, \dots, p$ são matrizes $(K \times K)$ com os parâmetros das equações; e ε_t são os erros não correlacionados, com média zero e variância constante. Na construção do modelo VAR, é importante a identificação do número de defasagens (p) a serem incluídas no modelo.

No que diz respeito à estimação do VAR, Enders (2010) afirmou que, normalmente, as variáveis devem ser diferenciadas antes de estimar o sistema, mas que esse procedimento não é unanimemente aceito. Sims (1980) afirmou que o objetivo da análise no VAR não é a estimativa dos parâmetros, mas, sim, determinar as inter-relações entre as variáveis. Nesse caso, na presença de raiz unitária, sempre deve ser feita a diferenciação. Por outro lado, a diferenciação de variáveis pode camuflar a existência de cointegração. Se há cointegração, uma especificação mais adequada é um VAR nas diferenças aumentado por termos de correção de erros, o que constitui um modelo de correção de erros denominado vetor de correção de erros.

3.1 Teste de raiz unitária

A motivação do uso de testes de raiz unitária nas séries econômicas é verificar se elas são integradas de mesma ordem². Caso sejam, poderão ser cointegradas, desde que exista uma combinação linear entre as séries que seja estacionária.

Para testar a ordem de integração das séries, faz-se uso dos testes de raiz unitária de Dickey-Fuller aumentado (ADF) e de Kwiatkowski, Phillips, Schmidt e Shin (KPSS), que, segundo Nusair (2003), é um teste alternativo ou complementar ao teste ADF, para testar a estacionariedade da série.

No caso do teste ADF, a hipótese nula é de que a série contém raiz unitária; a alternativa é de que não contém. Caso não seja rejeitada a hipótese nula, há presença de raiz unitária na série, sendo a série dita não estacionária, e, portanto, é preciso diferenciá-la, até que se torne estacionária. O teste ADF pode ser representado pela seguinte forma geral:

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta T + \delta Y_{t-1} + \sum \rho_k \Delta Y_{t-k} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Y é a série; t é o período de tempo; α é o intercepto; T é a tendência e β sua inclinação; Y_{t-1} é a série defasada e $\delta = \rho - 1$ sua inclinação; e k é o número de defasagens escolhido para o modelo. A inclusão ou exclusão do intercepto ou da tendência no teste depende do comportamento da série, e

² Se as séries não forem integradas de mesma ordem, Enders (2010) aponta que as séries podem, de fato, ser não cointegradas ou pode haver multicointegração, no caso em que algumas das variáveis envolvidas sejam $I(1)$ e outras $I(2)$.

o número de defasagens é arbitrário ou escolhido segundo algum critério, como o de Schwarz ou outros.

O teste KPSS, diferentemente do ADF, assume como hipótese nula a estacionariedade da série. O teste é definido como:

$$LM = T^{-2} \sum_{t=1}^T \frac{S_t^2}{S^2(I)} \quad (5)$$

Nessa expressão, T corresponde ao número total de observações; S_t é a soma parcial dos desvios dos resíduos em relação à média amostral; a variância de longo prazo é aproximada por $s^2(I)$; e I é um parâmetro utilizado para suavizar a análise de correspondência (AC) amostral.

Devido aos problemas de baixo poder dos testes de raiz unitária, o teste KPSS é utilizado de forma complementar, com o objetivo de confirmar os resultados obtidos pelo teste ADF (Quadro 1).

Quadro 1

Possíveis resultados dos testes ADF e KPSS

KPSS (2)	ADF (1)	
	Aceita	Rejeita
Aceita	Decisão inconclusiva (informações insuficientes)	Decisão conclusiva (estacionariedade)
Rejeita	Decisão conclusiva (não estacionariedade)	Decisão inconclusiva (integração fracionária)

(1) Indica hipótese nula de não estacionariedade no teste ADF. (2) Indica hipótese nula de estacionariedade no teste KPSS.

O Quadro 1 mostra como se deve proceder à análise conjunta dos testes. Então, o ideal seria realizar os dois testes.

Se as séries são não estacionárias, mas possuem a mesma ordem de integração, o próximo passo é verificar se há cointegração entre as variáveis utilizando o método de Johansen, de modo a identificar a existência de alguma combinação linear entre as variáveis.

3.2 Teste de cointegração

Considere-se um vetor autorregressivo de ordem p :

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + B X_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

Para a modelagem, é necessário o conhecimento do número de defasagens utilizado no modelo VAR. Para a determinação do número dos vetores de integração, são utilizados dois testes importantes, denominados estatística do traço ($\lambda_{traço}$) e do máximo autovalor (λ_{max}). A estatística do traço é representada através seguinte equação:

$$\lambda(r)_{\text{traço}} = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (7)$$

A hipótese nula é apresentada, matematicamente, como: $H_0: \lambda_i = 0, i = r + 1, \dots, n$, ou seja, somente os primeiros r autovalores são diferentes de zero. Já o teste do máximo autovalor tem as seguintes hipóteses:

H_0 : o número de vetores de cointegração é igual a r ; e

H_1 : o número de vetores de cointegração é igual $r + 1$.

Sua representação matemática é dada por:

$$\lambda_{\max}(r, r + 1) = -T \ln(1 + \widehat{\lambda}_{r+1}) \quad (8),$$

em que:

$\hat{\lambda}_i$ = valor estimado do autovalor i da matriz estimada Π dos vetores de correção de erros; e

T corresponde ao número de observações.

Se os valores calculados forem maiores que os valores críticos, rejeita-se a hipótese nula de não cointegração. Os valores críticos do teste do traço e do teste de máximo autovalor são dados por Johansen e Juselius (1990).

Após a verificação de existência de cointegração por meio da metodologia de Johansen, inclui-se o modelo de correção de erros. A principal vantagem de se escrever o sistema em termos do modelo de correção de erros está no fato de que, nesse formato, são incorporadas informações tanto de curto quanto de longo prazo para ajuste nas variações das séries.

O modelo VAR com correção de erros pode ser escrito da seguinte forma:

$$\Delta y_t = \Pi y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta y_{t-i} + B x_t + \varepsilon_t \quad (9),$$

em que:

p é o número de defasagens escolhidas no modelo VAR, e Δy_t é um vetor de $k \times 1$ variáveis;

$\Pi = \alpha \beta'$, em que β é uma matriz ($p \times r$), contendo, em suas colunas, os vetores de cointegração, e α é uma matriz ($p \times r$), contendo os coeficientes de ajustamento, sendo r o número de cointegrações; e

Γ_i = matriz de coeficientes representando a dinâmica de curto prazo.

O teorema de Engle-Granger³ garante o seguinte resultado: se posto(Π) = k , as variáveis endógenas são todas estacionárias, e o modelo de correção de erros não é informativo sobre o estudo de y_t diretamente. Se posto(Π) = 0, isso implica que $r = 0$, então não existe cointegração, e as

³ Ver Hamilton (1994, p. 582). O teorema de representação de Granger mostra, precisamente, que séries cointegradas podem ser representadas por um mecanismo de correção de erros.

variáveis são estacionárias. Se $0 < \text{posto}(\Pi) = m < k$, então $\Pi = \alpha\beta'$, em que α e β são matrizes $k \times m$ com $\text{posto}(\alpha) = \text{posto}(\beta) = m$; logo, existem combinações lineares estacionárias que tornam y_t estacionário. Consequentemente, existem r vetores de cointegração⁴.

Depois de testada e identificada a existência de vetores de cointegração entre as variáveis, por intermédio do teste de cointegração de Johansen, estima-se o modelo de correção de erros, o qual busca verificar os equilíbrios de longo prazo. Posteriormente, verificam-se a função impulso-resposta pelo método de Cholesky, a decomposição da variância dos erros de previsão e as relações de causalidade das séries mediante o teste de causalidade de Granger.

4 Resultados⁵

A primeira etapa da análise de séries temporais num modelo autorregressivo (VAR) é verificar como o processo estocástico gerador das séries em estudo se comporta ao longo do tempo, ou seja, identificar se as variáveis utilizadas são, ou não, estacionárias. Caso as variáveis sejam não estacionárias, opta-se por estacionarizá-las.

Os testes de raiz unitária utilizados foram os testes ADF e o KPSS, para verificar a estacionariedade das séries exportações de calçados do Rio Grande do Sul, taxa de câmbio efetiva real e importações mundiais, todas em logaritmo (Tabela 1).

Tabela 1

Teste de Dickey-Fuller aumentado das séries exportações de calçados no RS — jan./03-set./11

VARIÁVEL	INTERCEPTO	TENDÊNCIA	DEFA-SAGENS	DIFERENÇA	T _{calc}	T _{1%}	T _{5%}	T _{10%}
lexp	Sim	Sim	12	0	-2,36	-4,06	-3,46	-3,16
lexp	Não	Não	11	1	-2,72	-2,59	-1,94	-1,61
lrend	Sim	Sim	12	0	-2,75	-4,06	-3,50	-3,16
lrend	Não	Não	11	1	-1,91	-2,58	-1,94	-1,61
lcamb ...	Sim	Sim	2	0	-2,84	-4,05	-3,45	-3,15
lcamb ...	Não	Não	2	1	-5,32	-2,59	-1,94	-1,61

FONTES DOS DADOS BRUTOS: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (2012).

NOTA: T corresponde, respectivamente, ao valor crítico calculado do teste e a valores críticos tabelados a 1%, 5% e 10% de significância.

⁴ Adaptado de Tsay (2005, p. 381).

⁵ O software utilizado para realizar a estimação do modelo e os testes foi o Eviews 7.

O teste ADF em nível indicou a não rejeição da hipótese nula de que as séries contêm raiz unitária. O valor crítico calculado do teste ADF é em módulo menor do que os valores críticos tabelados a 10%, 5% e 1% de significância. Conclui-se que as séries exportação de calçados, taxa de câmbio efetiva real e importações mundiais não são estacionárias em nível.

Os resultados para as séries em primeira diferença indicam que elas são estacionárias em todos os níveis de significância para as séries de exportação de calçados e taxa de câmbio. Para a série importações mundiais, o módulo do valor crítico tabelado só é maior a 10% de significância. Entretanto optou-se por considerar a série estacionária utilizando o nível de significância de 10%, para não incorrer em sobrediferenciação da série (Tabela 2).

Tabela 2

Teste KPSS — jan./03-set./11

VARIÁVEL	INTER-CEPTO	TENDÊNCIA	DEFASAGENS	DIFERENÇA	T _{calc}	T _{1%}	T _{5%}	T _{10%}
lexp	Sim	Sim	0	0	0,93	0,74	0,46	0,35
lexp	Não	Não	0	1	0,23	0,74	0,46	0,35
lrend	Sim	Sim	0	0	0,18	0,22	0,15	0,12
lrend	Não	Não	0	1	0,09	0,74	0,46	0,35
lcamb ...	Sim	Sim	0	0	0,18	0,22	0,15	0,12
lcamb ...	Não	Não	0	1	0,18	0,74	0,46	0,35

FONTE DOS DADOS BRUTOS: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (2012).

NOTA: T corresponde, respectivamente, ao valor crítico calculado do teste e a valores críticos tabelados a 1%, 5% e 10% de significância.

Como forma complementar ao teste ADF, realizou-se o teste KPSS, que, praticamente, esteve em conformidade com os resultados do teste ADF. A hipótese nula de que a série é estacionária foi rejeitada, usando-se o nível de significância de 5% para as séries sem primeira diferença. Quando se diferenciam as séries, os resultados indicaram a não rejeição da hipótese nula de estacionariedade para todos os valores críticos tabelados.

Os resultados encontrados usando os testes de raiz unitária ADF e KPSS mostraram um forte indicativo de que as séries são integradas de ordem um I(1). Como as séries são I(1), optou-se por fazer o teste de cointegração de Johansen com as séries em nível, para verificar se havia algum vetor de cointegração.

Para determinar o número de vetores de cointegração, foram utilizados os testes do traço e do máximo autovalor, cujos resultados estão apresentados nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3

Teste de Cointegração de Johansen (traço) — jan./03-set./11

H_0	H_1	AUTOVALOR	ESTATÍSTICA DE TESTE	VALOR CRÍTICO (5%)	VALOR-P
$r = 0$	$r > 0$	0,2876	45,4478	29,7971	0,0004
$r \leq 1$	$r > 1$	0,1213	12,5564	15,4947	0,1321
$r \leq 2$	$r > 2$	0,0001	0,0127	3,8415	0,9102

FONTE DOS DADOS BRUTOS: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (2012).

Tabela 4

Teste de cointegração de Johansen (autovalor máximo) — jan./03-set./11

H_0	H_1	AUTOVALOR	ESTATÍSTICA DE TESTE	VALOR CRÍTICO (5%)	VALOR-P
$r = 0$	$r = 1$	0,2876	24,9535	21,1316	0,0001
$r = 1$	$r = 2$	0,1213	11,6979	14,2646	0,0919
$r = 2$	$r = 3$	0,0001	0,0663	3,8415	0,9102

FONTE DOS DADOS BRUTOS: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (2012).

Os resultados referentes aos testes de cointegração apresentados indicaram que a hipótese nula do teste do traço foi rejeitada (para $r = 0$), dado que o valor da estatística do traço calculado foi superior ao seu valor crítico num nível de significância de 5%. O valor-p foi de 0,004 e também indicou a rejeição da hipótese nula. Entretanto a hipótese de vetores de cointegração maiores que de ordem 1 não foram rejeitados a 5% de significância.

O mesmo pode ser observado para o teste do máximo autovalor, já que o seu valor calculado (para $r = 0$) foi superior ao valor crítico com nível de significância de 5%. O resultado de ambos os testes (traço e máximo autovalor) mostrou a não rejeição da hipótese de que exista, no máximo, um vetor de cointegração.

Como o teste de cointegração de Johansen constatou a presença de, pelo menos, um vetor de cointegração, por conseguinte, há um relacionamento de longo prazo entre as variáveis. E como o número de vetores de cointegração é maior que zero e menor que o número de variáveis⁶, então, ao invés de se utilizar o modelo vetorial autorregressivo, utiliza-se o modelo vetorial de correção de erros para as estimativas das elasticidades de curto e longo prazos. A vantagem de utilizar o VEC é que ele permite investigar as dinâmicas de curto e longo prazos das séries.

⁶ Significa que o sistema é identificado.

Já nesse ponto, duas observações são convenientes. Em primeiro lugar, o ordenamento das variáveis, em um modelo vetorial, pode ser muito importante. Nessa classe de modelos, a primeira variável do vetor é considerada, implicitamente, independente das perturbações contemporâneas das demais variáveis, e, por conseguinte, a menos que as covariâncias dos demais distúrbios possam ser depreciadas, a decomposição das variâncias dos erros de predição será afetada pelo ordenamento adotado (GUZMÁN, 1992).

Com a finalidade de determinar a ordenação das variáveis no modelo, foram realizados os testes de causalidade proposto por Granger (1969). É possível afirmar que uma variável causa outra no sentido de Granger (para variáveis estacionárias), quando seus valores passados ajudam a prever o valor presente da outra variável. Como as séries em logaritmo de exportações de calçados, taxa de câmbio real efetiva e importações mundiais não são estacionárias $I(1)$, deve-se empregar o mesmo procedimento, mas com as séries diferenciadas em um período (Tabela 5).

Tabela 5

Teste de causalidade de Granger — jan./03-set./11

HIPÓTESE NULA	OBSERVAÇÕES	ESTATÍSTICA F	VALOR-P
Δ cambio não Granger-causa Δ lexport	98	4,87	0,0003
Δ lexport não Granger-causa Δ cambio		1,40	0,2229
Δ rend não Granger-causa Δ lexport	98	15,21	$9e^{-12}$
Δ lexport não Granger-causa Δ rend		8,68	$2e^{-7}$
Δ rend não Granger-causa Δ cambio	98	2,22	0,0485
Δ cambio não Granger-causa Δ rend		5,06	0,0002

FONTE DOS DADOS BRUTOS: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (2012).

NOTA: Δ = operador de primeira diferença.

Pelo teste de causalidade de Granger, as variáveis mais independentes do sistema são exportações de calçados e renda mundial. Somente renda Granger-causa câmbio a 5% de significância segundo o valor-p e se se usar 1%, nenhuma Granger-causa câmbio, sendo assim ela é a variável mais exógena do sistema segundo esse critério. Segundo Lütkepohl (2006), os testes de causalidade devem ser construídos no processo de seleção do modelo. Entre exportações de calçados e renda mundial, a série exportações de calçados foi escolhida como a mais endógena pela teoria econômica e pelo modelo teórico.

De posse da ordenação das variáveis, aplicam-se os critérios de informação AIC e SBC, para determinar o número de defasagens no modelo. Os valores dos critérios são mostrados na Tabela 6. Os dois critérios de informação, AIC e SBC, recomendaram incluir um modelo com seis defasagens.

Tabela 6

Ordem de estimação do sistema — jan./03-set./11

DESFASAGEM	AIC	SBC
0	-6,71	-6,48
1	-6,70	-6,24
2	-6,89	-6,19
3	-7,54	-6,61
4	-7,87	-6,70
5	-8,39	-6,98
6	(1) -8,68	(1) -7,02
7	-8,66	-6,75
8	-8,63	-6,47

FONTES DOS DADOS BRUTOS: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (2012).

(1) Valor mínimo.

Estimou-se, então, a regressão, de acordo com o modelo teórico e fez-se uso do modelo vetorial de correção de erros, para capturar as dinâmicas de curto e longo prazos das variáveis (Tabela 7).

Tabela 7

Estimativa de longo prazo do vetor de cointegração — jan./03-set./11

LEXPORT _{T-1}	LREND _{T-1}	LCAMBIO _{T-1}	INTERCEPTO
1,0000	9,63	0,33	-64,9
Estatística <i>t</i>	1,1457	0,0332	

FONTES DOS DADOS BRUTOS: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (2012).

Na Tabela 7, encontra-se o vetor de cointegração, que corresponde à relação de longo prazo, na qual seus coeficientes representam a elasticidade-câmbio e a elasticidade-renda mundial, determinantes do nível de exportações de calçados gaúchos.

Os resultados para a equação de longo prazo indicam que os sinais estão corretamente especificados, mostrando uma relação direta entre exportação de calçados com a taxa de câmbio e a renda mundial, ou seja, uma depreciação de 1% na taxa de câmbio real deve produzir, no longo prazo, uma elevação de 0,33% no valor das exportações de calçados, ao passo que um aumento de 1% na renda mundial deve corresponder, em média, a um aumento de 9,63% nas exportações de calçados.

Portanto, em relação às elasticidades de longo prazo, as exportações de calçados respondem bem a variações no câmbio e na renda mundial. Isso ocorre, provavelmente, devido ao fato de a estrutura produtiva das

empresas calçadistas ser voltada, preferencialmente, para o mercado internacional.

A elasticidade da renda mundial é bastante superior à elasticidade da taxa de câmbio. Isso significa que o valor exportado de calçados responde melhor a uma variação na renda mundial do que na taxa de câmbio real. Quando, por exemplo, há um crescimento da renda mundial e, conseqüentemente, da demanda mundial, espera-se que as exportações de calçados gaúchos não dependam tanto do comportamento da taxa de câmbio (Quadro 2).

Quadro 2

Estimativa dos coeficientes de curto prazo da análise de cointegração

$$\Delta \text{rend}_t = -0,02 * \text{TCE}_{t-1} - 1,04 * \Delta \text{lexport}_{t-1} - 1,10 * \Delta \text{lexport}_{t-2} - 1,24 * \Delta \text{lexport}_{t-3} - 1,01 * \Delta \text{lexport}_{t-4} - 0,60 * \Delta \text{lexport}_{t-5} - 0,51 * \Delta \text{lexport}_{t-6} + 0,28 * \Delta \text{lrend}_{t-1} + 0,11 * \Delta \text{lrend}_{t-2} + 1,26 * \Delta \text{lrend}_{t-3} + 1,43 * \Delta \text{lrend}_{t-4} + 1,56 * \Delta \text{lrend}_{t-5} + 0,33 * \Delta \text{lrend}_{t-6} - 0,58 * \Delta \text{lcambio}_{t-1} + 0,34 * \Delta \text{lcambio}_{t-2} + 0,42 * \Delta \text{lcambio}_{t-3} - 0,02 * \Delta \text{lcambio}_{t-4} + 0,07 * \Delta \text{lcambio}_{t-5} - 0,11 * \Delta \text{lcambio}_{t-6} - 0,08$$

FONTE DOS DADOS BRUTOS: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (2012).

NOTA: 1. TCE é igual a termo de correção de erros.

2. Δ é igual ao operador de primeira diferença.

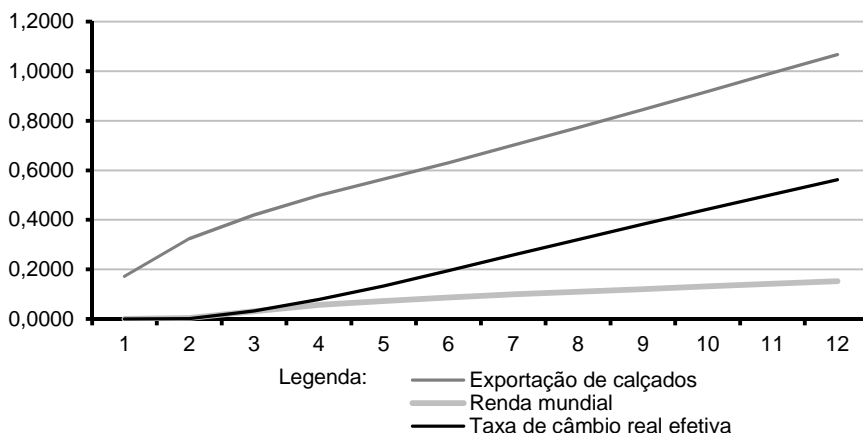
O Quadro 2 examina a dinâmica de curto prazo para as exportações de calçados. Os resultados da estimação do modelo de correção de erros mostraram que os coeficientes estimados $d(\text{lcambio}_{t-2})$, $d(\text{lcambio}_{t-3})$, $d(\text{lcambio}_{t-4})$, $d(\text{lcambio}_{t-5})$, $d(\text{lcambio}_{t-6})$, $d(\text{lrend}_{t-1})$, $d(\text{lrend}_{t-2})$, $d(\text{lrend}_{t-6})$ não foram significativos a 5%, enquanto os demais coeficientes estimados foram significativos. Os valores dos coeficientes estimados, de curto prazo, mostram as velocidades de ajustamento das respectivas variáveis em direção ao equilíbrio de longo prazo.

Com relação ao termo de correção de erros (TCE), o resultado sinaliza que serão necessários, aproximadamente, 50 meses (1/0,02) para que os desequilíbrios de curto prazo sejam corrigidos no longo prazo.

Concluída a etapa de identificação e estimação do modelo VEC, analisam-se as funções de impulso-resposta, com o objetivo de verificar, principalmente, o impacto dos choques da taxa de câmbio e da renda mundial sobre o valor das exportações de calçados do Rio Grande do Sul (Gráfico 1).

Gráfico 1

Respostas do valor das exportações de calçados a choques acumulados no RS —
jan./03-set./11



FONTE DOS DADOS BRUTOS: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (2012).

O Gráfico 1 mostra as respostas do valor das exportações a choques acumulados, de um desvio-padrão, na taxa de câmbio, na renda mundial e nela mesma. Indica que dado um choque (positivo) não antecipado no valor de um desvio-padrão na inovação da taxa de câmbio real efetiva (uma depreciação), o valor das exportações reage positivamente a isso. Já dado um choque não antecipado no valor de um desvio-padrão sobre a inovação da renda mundial (elevação da renda), o valor das exportações também reage positivamente a isso. Como as funções impulso-resposta não decaem para zero (mesmo aumentando o período e usando a função impulso-resposta marginal), os resultados sugerem que choques numa variável são incorporados na outra.

Já a análise de decomposição de variância fornece uma metodologia distinta, para se analisar a dinâmica do sistema no tempo, obtendo informações sobre a importância relativa de choques aleatórios em cada uma das variáveis do modelo sobre as demais. Em suma, a decomposição da variância do erro de previsão assinala qual a proporção dos movimentos nas séries, devido a seus próprios choques *versus* choques de outras variáveis. A Tabela 8 mostra os resultados relativos à decomposição.

Tabela 8

Decomposição da variância devido à exportação de calçados no RS — jan./03-set./11

PERÍODO	ERRO-PADRÃO	LEXPORT	LREND	LCÂMBIO
1	0,08	100,00	0,00	0,00
2	0,08	90,49	2,61	6,90
3	0,09	87,54	3,13	9,33
4	0,10	70,86	20,72	8,42
5	0,11	60,87	31,41	7,72
6	0,12	51,69	32,99	15,32
7	0,13	44,98	28,51	26,51
8	0,14	47,46	26,90	25,64
9	0,14	45,45	29,98	24,57
10	0,14	45,02	30,65	24,33
11	0,14	44,29	31,13	24,58
12	0,15	43,78	29,62	26,59

FONTE DOS DADOS BRUTOS: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (2012).

De acordo com os resultados apresentados, é possível verificar que as variáveis taxa de câmbio real e renda mundial são fatores determinantes na explicação da evolução do valor das exportações de calçados no RS, ou seja, aproximadamente 56,21% de sua variância são explicadas pelos choques dessas variáveis ao final de 12 períodos (um ano). Os outros 43,78% do comportamento da variável exportações se devem a ela própria. Os resultados indicam ainda que a variável renda mundial teve um impacto superior à variável taxa de câmbio sobre o valor das exportações calçadistas, pois, individualmente, a variável câmbio (lcâmbio) explica, aproximadamente, 26,59% da variância do erro de previsão do valor das exportações, enquanto a variável renda mundial é responsável por 29,62% dessa variância, considerando o décimo segundo período posterior ao impulso. Para períodos maiores do que 12, os resultados não se alteraram significativamente e mantiveram uma estrutura relativamente parecida.

Vale dizer que testes de adequação do modelo como autocorrelação, normalidade e heteroscedasticidade nos resíduos foram realizados, para se escolher o modelo final. Os resultados encontrados mostram ausência de autocorrelação e heteroscedasticidade e presença de normalidade nos resíduos. O teste de estabilidade no sistema revelou que todas as raízes do VEC estimado estão dentro do círculo unitário, portanto o modelo é válido. Os resultados dos testes encontram-se no **Apêndice**.

Em Freire Junior, Paiva e Trompieri Neto (2010), os resultados mostraram que também há uma forte influência do câmbio e da renda mundial sobre as exportações de calçados cearenses. Os autores realizaram a decomposição da variância dos erros de previsão e observaram que a variável

renda mundial explicou, aproximadamente, 60% da variância do erro de previsão do valor das exportações, decorridos 20 trimestres após o choque inicial. Os 4% restantes foram explicados pela taxa de câmbio real. Portanto, a renda mundial é a variável mais importante para determinar a quantidade exportada de calçados cearenses, revelando a importância do cenário internacional para as exportações de calçados do Ceará.

Percebe-se, então, que, para o estado nordestino, a renda mundial teve um impacto bastante superior sobre as suas exportações do que a mesma variável para o Rio Grande do Sul. Já para a taxa de câmbio real, observou-se o oposto: o seu impacto sobre as exportações de calçados cearenses foi muito inferior do que para o estado gaúcho. Isso significa que, em relação às exportações de calçados, a taxa de câmbio real possui uma importância maior para o Rio Grande do Sul do que para o Ceará. Já a renda mundial possui maior importância para os calçados cearenses.

De acordo com Campos e Calandro (2009), a indústria calçadista gaúcha é especializada na produção de calçados femininos de couro, os quais possuem maior preço unitário que os fabricados na Região Nordeste, além de uma parcela expressiva da sua produção ser direcionada para o mercado externo. Para as autoras, esses fatores explicam por que os calçados gaúchos são mais sensíveis a mudanças na taxa de câmbio que, por exemplo, os cearenses, os baianos e os paraibanos, o que corrobora o fato de o valor das exportações de calçados gaúchos depender, em maior grau, da taxa de câmbio real.

Conforme foi mencionado anteriormente, as exportações de calçados respondem bem a variações no câmbio e na renda mundial. Contudo é necessário enfatizar que a renda mundial é exógena em termos de políticas econômicas domésticas, ou seja, as autoridades econômicas não são capazes de influenciar no comportamento da renda mundial, restando atuar apenas na política cambial. Se o Governo Federal optar por uma valorização do dólar frente ao real, a indústria brasileira de calçados tende a ser beneficiada nas vendas externas dos seus produtos, já que uma desvalorização da moeda brasileira torna o preço do produto nacional mais baixo em dólares e, portanto, mais barato no mercado internacional. A adoção de uma taxa de câmbio mais ou menos competitiva para as exportações irá depender dos objetivos do Governo, quando da implantação de políticas. Se o Governo está mais comprometido com o controle da inflação interna, por exemplo, pode elevar a taxa de juros e valorizar a moeda nacional, prejudicando o setor exportador. Logo, o desempenho do setor calçadista, dependerá, em boa medida, dos interesses do Governo nacional.

É importante mencionar que as variáveis utilizadas neste artigo não são os únicos fatores que afetam as exportações de calçados. Fatores co-

mo logística, qualidade dos produtos, concorrência internacional e burocracia interna são de grande importância para se inserir no competitivo mercado internacional. Monte (2015) destaca que uma logística adequada, por exemplo, é fundamental para que os produtos cheguem aos países demandantes, além do fato de a cadeia logística impactar diretamente no preço final dos produtos exportados e, por consequência, na competitividade. Nesse sentido, os governos, tanto estadual quanto federal, podem ter atuação crucial, sendo responsáveis por propiciar as bases para que as empresas calçadistas presentes ou que venham a se instalar no Rio Grande do Sul sejam competitivas no cenário internacional. Para isso, investimentos contínuos em infraestrutura de rodovias, portos, aeroportos, disponibilidade de crédito, desburocratização dos procedimentos para exportação, dentre outros, são elementares para se fortalecer o setor calçadista gaúcho.

Ademais, as empresas somente investirão no setor calçadista se sentirem incentivadas a fazê-lo. O Governo pode criar condições favoráveis para a realização de investimentos, como o respeito à legislação e aos contratos, a elaboração de acordos comerciais externos sólidos e duradouros e a execução de políticas monetária e fiscal críveis e sustentáveis, que são fatores que já contribuem para uma expectativa de sucesso do setor. Evidentemente, essas condições são necessárias, mas não suficientes para um desempenho favorável do setor. Um crescimento contínuo da economia mundial é de extrema relevância para que o setor exportador calçadista gaúcho obtenha êxito no mercado internacional.

5 Considerações finais

O principal objetivo deste estudo foi analisar os determinantes e o comportamento das exportações de calçados do Rio Grande do Sul. O modelo de correção de erros estimado foi o escolhido para mostrar os efeitos de curto e longo prazos das variações de câmbio e renda mundial sobre as exportações de calçados. A análise de curto prazo revelou que os desequilíbrios são corrigidos lentamente. Isso significa que existe uma grande defasagem temporal até que o desequilíbrio de longo prazo seja restabelecido, ou seja, há uma baixa velocidade de convergência das exportações de calçados gaúchos para o seu nível de equilíbrio. Com base na função de longo prazo, pode-se afirmar que os sinais de todos os parâmetros da equação são condizentes com aqueles esperados pelo modelo teórico.

Com o intuito de verificar, principalmente, o impacto dos choques da taxa de câmbio e da renda mundial sobre o valor das exportações, foram obtidas as funções de impulso-resposta que mostraram que a resposta do

valor das exportações a um choque na taxa de câmbio e na renda mundial tem efeitos pouco expressivos.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 8, taxa de câmbio real e renda mundial são fatores determinantes na explicação da evolução do valor das exportações de calçados gaúchos. A decomposição da variância indicou que câmbio e renda mundial são bastante responsáveis pelo comportamento das exportações. Nenhuma outra variável teve muito da sua variância contada por suas próprias inovações, indicando que as interações entre as variáveis utilizadas são fortes.

Por fim, os resultados deste trabalho indicaram forte relação das exportações gaúchas com a taxa de câmbio real efetiva e com a renda mundial, que teve como *proxy* o valor das importações mundiais. Este estudo utilizou as principais variáveis encontradas na literatura, que afetam o valor exportações e, através do VEC, buscou investigar as relações de curto e longo prazos entre as variáveis e analisou as respostas do sistema a choques aleatórios nas séries. Em trabalhos futuros, outras variáveis podem ser utilizadas no VEC, para examinar seus efeitos sobre as exportações de calçados gaúchos.

Apêndice

Tabela A.1

Condição de estabilidade

RAIZ	MÓDULO
0,48 + 0,85i	0,97
0,48 - 0,85i	0,97
-0,51 + 0,76i	0,92
-0,51 - 0,76i	0,92
-0,02 - 0,91i	0,91
-0,02 + 0,91i	0,91
-0,75 + 0,48i	0,89
-0,75 - 0,48i	0,89
0,8 - 0,3i	0,86
0,8 + 0,3i	0,86
-0,73 - 0,33i	0,81
-0,73 + 0,33i	0,81
-0,8	0,8
0,26 + 0,73i	0,77
0,26 - 0,73i	0,77
0,49	0,49
-0,05 + 0,4i	0,41
-0,05 - 0,4i	0,41

FORNE DOS DADOS BRUTOS: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (2012).

Tabela A.2

Resultados do teste de normalidade dos resíduos

COMPONENTE	ASSIMETRIA	X2	DF	PROBABILIDADE
1	-0,29	1,35	1	0,24
2	1,18	22,97	1	0,00
3	0,07	0,08	1	0,77
Conjunto		24,4	3	0,00
COMPONENTE	CURTOSE	X2	DF	PROBABILIDADE
1	3,01	0,00	1	0,98
2	5,72	30,19	1	0,00
3	2,71	0,35	1	0,55
Conjunto		30,54	3	0,00
COMPONENTE	JARQUE-BERA	X2	DF	PROBABILIDADE
1	1,35	-	2	0,51
2	53,15	-	2	0,00
3	0,43	-	2	0,81
Conjunto	54,93	-	6	0,00

FONTE DOS DADOS BRUTOS: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (2012).

Tabela A.3

Teste de heteroscedasticidade residual

TESTE CONJUNTO		
X2	DF	PROBABILIDADE
240,29	216	0,1231

FONTE DOS DADOS BRUTOS: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (2012).

Tabela A.4

Teste LM para correlação serial

DEFASAGENS	ESTATÍSTICA LM	PROBABILIDADE
1	3,37	0,9477
2	16,63	0,0548
3	19,11	0,0242
4	15,83	0,0705
5	6,1	0,7298
6	17,43	0,0423
7	8,25	0,5087
8	11,73	0,229
9	9,68	0,377
10	7,77	0,5573
11	5,27	0,8099
12	22,11	0,0085

FONTE DOS DADOS BRUTOS: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (2012).

Referências

BOTELHO, M. dos R. A.; XAVIER, C. L. A inserção externa da indústria de calçados brasileira. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 27, n. 2, p. 325-354, out. 2006.

BRAGA, H. C.; MARKWALD, R. A. **Funções de oferta e de demanda das exportações de manufaturados no Brasil**: estimação de um modelo simultâneo. Rio de Janeiro: IPEA, 1983.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC). **Sistema AliceWeb**. 2013. Disponível em: <aliceweb.desenvolvimento.gov.br>. Acesso em: jan. 2013.

CAMPOS, S. H.; CALANDRO, M. L. Nova configuração do mercado internacional de calçados e os impactos sobre a indústria calçadista gaúcha. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 30, n. esp., p. 517-546, 2009.

CARVALHO, A.; DE NEGRI J. A. **Estimação de equações de importação e exportação de produtos agropecuários para o Brasil (1977/1998)**. Rio de Janeiro: IPEA, 2000. (Texto para discussão, n. 698).

CASTILHO, M. dos R.; LUPORINI, V. **A elasticidade-renda do comércio regional de produtos manufaturados**. Brasília, DF: IPEA, 2010. (Texto para Discussão CEPAL-IPEA, n. 18).

CASTRO, A. S. de; 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. 2, p. 1-68, 1998.

ENDERS, W. **Applied econometric time series**. 3. ed. New York: John Wiley and Sons, 2010.

ENGLE, R. F.; GRANGER, C. W. Co-integration and error-correction: representation, estimation and testing. **Econometrica**, New York, v. 55, n. 1, p. 251-276, 1987.

FEL, L. P. **Influência dos principais fatores econômicos para as exportações de calçados e soja do Brasil e do Rio Grande do Sul de 2000 a 2010**. 2012. 102 f. Dissertação (Mestrado profissional) - Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

FREIRE JUNIOR, J.; PAIVA, W. L.; TROMPIERI NETO, N. Taxa de câmbio, renda mundial e exportações de calçados: um estudo para economia cearense. In: CARVALHO, E. B. S. *et al.* (Org.). **Economia do Ceará em Debate 2010**. Fortaleza: Ipece, 2010. v. 1, p. 262-281.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (FEE). **Séries históricas das exportações segundo a CNAE**. 2012. Disponível em:

<www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/estatisticas/pg_exportacoes_sh.php>.

Acesso em: fev. 2012.

GRANGER, C. W. J. Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. **Econometrica**, New York, v. 37, n. 3, p. 424-438, 1969.

GUIDOLIN, S. M.; COSTA, A. C. R. da; ROCHA, É. R. P. da. Indústria calçadista e estratégias de fortalecimento da competitividade. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 31, p. 147-184, 2010.

GUZMÁN, R. M. Moeda e crédito na economia brasileira: um modelo com vetores de correção de erros. **Análise Econômica**, Porto Alegre, ano 10, n. 18, p. 25-50, set. 1992.

HAMILTON, J. D. A. **Time series analysis**. Princeton: Princeton University Press, 1994.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Ipeadata**. 2012. Disponível em: <www.ipeadata.gov.br>. Acesso em: fev. 2012.

JOHANSEN, S.; JUSELIUS, K. Maximum likelihood estimation and inference on cointegration with applications to the demand for money. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, Oxford, v. 52, n. 2, p. 169-210, 1990.

LÜTKEPOHL, H. **New introduction to multiple time series analysis**. New York: Springer, 2006.

MONTE, E. Z. Influência da taxa de câmbio e da renda mundial nas exportações do estado do Espírito Santo. **Análise Econômica**, Porto Alegre, ano 33, n. 63, p. 301-323, mar. 2015.

MORAIS, I. A. C. de; BARBOSA, A. L. Equações de oferta e demanda por exportações do setor de calçados, 1985/2003. **Análise**, Porto Alegre, v. 17, n.1, p. 67-90, jan./jul. 2006.

MORTATTI, C. M.; MIRANDA, S. H. G. de; BACCHI, M. R. P. Determinantes do comércio Brasil-China de commodities e produtos industriais: uma aplicação VECM. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 15, n. 2, p. 311-335, abr./jun. 2011.

NUSAIR, S. A. Testing the validity of purchasing power parity for Asian countries during the current float. **Journal of Economic Development**, New York, v. 28, n. 2, p. 129-147, 2003.

PAIVA, C. A. **Trade elasticities and market expectations in Brazil**. [S.l.]: IMF, 2003. (IMF Working Papers, n. 03/140).

PORTUGAL, M. S. A instabilidade dos parâmetros nas equações de exportações brasileiras. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 2, p. 313-348, ago. 1993.

PORTUGAL, M. S. Um modelo de correção de erros para a demanda de importações brasileira. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 501-540, dez. 1992.

SIMS, C. A. Are forecasting models usable for policy analysis? **Federal Reserve Bank of Minneapolis Quaterly Review**, Minneapolis, v. 10, n. 1, p. 2-16, 1986.

SIMS, C. A. Macroeconomics and reality. **Econometrica**, New York, v. 48, n. 1, p. 1-48, 1980.

SOUZA, F. E. P.; LUPORINI, V. **Câmbio ou preços: o que mais tem afetado as exportações brasileiras?** [Rio de Janeiro]: UFRJ, 2011.

TSAY, R. S. **Analysis of financial time series**. 2. ed. Chicago: John Wiley and Sons, 2005.

ZINI JÚNIOR, A. A. Funções de exportação e importação para o Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 615-622, dez. 1988.

Indústria da construção naval e economia regional: uma análise via diferenças em diferenças para os municípios inseridos no Corede Sul*

*Gibran da Silva Teixeira***

Doutor em Economia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada (PPGE) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

*Felipe Garcia Ribeiro****

Doutor em Economia pela Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, Professor do Programa de Pós-Graduação em Organizações e Mercados da Universidade Federal de Pelotas (UFPe)

*Patrizia Raggi Abdallah*****

Doutora em Economia pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo, Professora do PPGE (FURG)

*Rodrigo Rocha Gonçalves******

Mestre em Economia pela UFPe e doutorando em Economia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Professor do Instituto de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis da FURG

* Artigo recebido em ago. 2015 e aceito para publicação em mar. 2016.



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.

Open Acces (Acesso Aberto)

Esta pesquisa contou com o Auxílio Financeiro a Projeto Educacional ou de Pesquisa (Auxpe) 3166 do Pró-Integração (edital 55/2013) da Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (Capes) e do Programa Primeiros Projetos (ARD/PPP 2014) da Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Revisora de Língua Portuguesa: Tatiana Zismann

** *E-mail:* tgibran@hotmail.com

*** *E-mail:* felipe.garcia.rs@gmail.com

**** *E-mail:* patrizia.abdallah@gmail.com

***** *E-mail:* rrochagoncalves@gmail.com

Resumo

O presente artigo tem por objetivo avaliar o impacto da inserção da construção naval sobre algumas das principais variáveis econômicas e sociais dos Municípios de Rio Grande, Pelotas e São José do Norte. Para tanto, utilizou-se o método de diferenças em diferenças com efeito fixo de municípios em um painel de dados dos municípios do Conselho Regional de Desenvolvimento (Corede) Sul do Rio Grande do Sul para o período de 2000 a 2013. Os resultados indicaram que o Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* foi fortemente influenciado, de forma positiva, pela política pública de investimentos da indústria naval na região. A queda no número de beneficiários do Programa Bolsa Família corrobora o efeito positivo encontrado no PIB *per capita*.

Palavras-chave

Indústria naval; diferenças em diferenças; Corede Sul

Abstract

This paper aims to evaluate the impact of the shipbuilding industry on some key economic and social variables in the municipalities of Rio Grande, Pelotas and São José do Norte. We used the method of differences in differences with fixed effect of municipalities in a panel data of municipalities from the Regional Development Council (Corede) Sul for the period from 2000 to 2013. The results indicate that the Gross Domestic Product (GDP) per capita was influenced in a positive way by public investment policies on the shipbuilding industry in the region. The fall in the number of beneficiaries of the Bolsa Família program confirms the positive effect found on the GDP per capita.

Keywords

Shipping industry; differences-in-differences; Corede Sul

Classificação JEL: O47, O20, R11

1 Introdução

O presente artigo tem por objetivo avaliar o impacto do aumento dos investimentos da indústria da construção naval, ocorrido a partir de 2003, sobre indicadores econômicos e sociais dos Municípios de Rio Grande, Pelotas e São José do Norte — possivelmente os municípios mais diretamente afetados pela política de expansão naval na região sul do Rio Grande do Sul. Em decorrência da disponibilidade de um painel de dados referentes a municípios e à natureza da questão a ser investigada (uma política pública que afeta diretamente algumas observações e outras não), utiliza-se o método de diferenças em diferenças com efeito fixo município. Sob certas condições, que serão posteriormente discutidas, tal método fornece o efeito causal da política em questão sobre as variáveis de interesse.

A investigação do efeito preciso de uma política pública é de suma importância para a sua avaliação e seu balizamento. Com estimativas em mãos, é possível que gestores façam o cálculo econômico de custo e benefício da política, o que é fundamental para a tomada de decisões no que se refere ao emprego de recursos, à retração ou à expansão da política, além de outras decisões. Além disso, a avaliação de políticas públicas também investiga muitas vezes efeitos indiretos, que podem não ser tão visíveis, ou facilmente identificáveis, em especial, no momento de implantação da política. No caso em análise, serão avaliados os efeitos dos investimentos da indústria naval sobre os Municípios de Rio Grande, Pelotas e São José do Norte, que são possivelmente os municípios direta e indiretamente afetados pela política de expansão do Polo Naval.¹

O Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural, instituído pelo Decreto n. 4.925/03, foi um dos propulsores da política de revitalização da indústria naval brasileira. Segundo o Relatório da Subcomissão do Polo Naval (RIO GRANDE DO SUL, 2011), o programa teve por objetivo expandir a participação da indústria nacional de bens e serviços, gerando assim, emprego e renda oriundos da implementação de projetos de petróleo e gás natural no Brasil e no exterior.

Diante desse quadro, a empresa Petróleo Brasileiro S.A., a Petrobras, começou a realizar investimentos na construção de plataformas, navios e embarcações para a extração de petróleo. O Município de Rio Grande, localizado no Conselho Regional de Desenvolvimento (Corede) da Região Sul do Estado do Rio Grande do Sul, pela posição estratégica em função de seu porto, localizado no extremo sul do Estado, com uma economia baseada

¹ Esse ponto será discutido em maiores detalhes na seção que aborda a metodologia do estudo.

nas atividades marítimas, emergiu como alternativa para a implantação de um polo naval. O Polo Naval teve início em 2003, mas é em 2006, com o planejamento da construção da plataforma P-53 — com investimento de US\$ 370 milhões — que há o primeiro grande aporte financeiro.

Após a construção da P-53 pela empresa Quip², iniciaram-se os projetos para a edificação de mais três plataformas (P-55, P-58 e P-63) pela mesma empresa, totalizando um investimento de US\$ 7 bilhões conforme a Petrobras (2013). O Polo Naval apresenta também o Estaleiro Rio Grande I (ERG I), construído em 2009 e inaugurado oficialmente em 2010, com o dique seco, além dos Estaleiros Rio Grande II (ERG II) e ERG III. Nesses três estaleiros, a princípio, serão construídos, até 2020, oito cascos FPSO pela empresa Ecovix mediante um contrato de US\$ 4 bilhões.

Cabe ressaltar que o Município de São José do Norte também foi inserido na rota dos projetos da indústria naval. Nesse município está sendo construído um estaleiro operado pela empresa Estaleiros do Brasil Ltda. (EBR). A referida empresa foi vencedora do processo licitatório realizado pela Petrobras em abril de 2013 para a integração dos módulos da plataforma P-74. Conforme o Relatório da Subcomissão do Polo Naval (RIO GRANDE DO SUL, 2011), a realização do projeto trará investimentos ao Município de São José do Norte na ordem de US\$ 250 milhões e a criação de seis mil empregos diretos e 15 mil indiretos.

Já o Município de Pelotas é diretamente afetado pela política de expansão do Polo Naval em decorrência da complementaridade entre os grandes setores das cidades. Pelotas é um polo prestador de serviços na região, além de fornecer mão de obra, especialmente para Rio Grande, o que foi um fenômeno marcante durante o processo de expansão dos investimentos do Polo Naval em Rio Grande (FEIJÓ; SCHERER; LEIVAS, 2010). Portanto, acredita-se que a expansão dos investimentos do Polo possa ter exercido influência sobre os indicadores sociais e econômicos de Pelotas.

Um indicativo de que o Polo Naval teve efeito sobre os municípios em destaque foi o de que houve aumento, entre 2005 e 2012, no contingente de trabalho formal, de 56,75% em Rio Grande, de 46% em Pelotas e de 30,65% em São José do Norte, segundo dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) (BRASIL, 2014a) e do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Caged) (BRASIL, 2014). Além disso, ressalta-se a redução no número de beneficiados pelo Programa Bolsa Família (PBF) de 21,97% no Município de Rio Grande e de 18,50% em Pelotas entre 2005 e 2012. Já em São José do Norte houve um acréscimo de 81,81% no número

² A empresa Quip era formada pelas empresas Queiroz Galvão, UTC Engenharia e pela Ilesa Óleo e Gás. Atualmente, o consórcio é formado pelas empresas Queiroz Galvão e Ilesa Óleo e Gás, com o nome de QGI.

de beneficiados em 2012 em relação a 2005. Esse movimento pode estar retratando o fato de que São José do Norte, mesmo apresentando efeitos positivos sobre a geração de emprego formal, apresenta ainda uma proporção da população que ainda está à margem do processo de expansão econômica vivido pelos demais municípios.

Na literatura econômica, o impacto de variáveis fiscais, semelhantes aos dispêndios públicos na construção naval no Corede Sul, no crescimento econômico de um país ou de uma região é amplamente controverso. Os modelos de crescimento exógeno de Solow (1956) e Swan (1956) atribuíram como secundário o papel da política fiscal, pois modificações em gastos públicos e tributos possuem efeitos temporais de curto prazo, não afetando o crescimento de longo prazo. Por outro lado, os modelos endógenos explicitaram a importância dessa política no crescimento de longo prazo. A partir das contribuições de Romer (1986, 1990), Lucas (1988), e Barro (1990), admitiu-se a possibilidade de que a política fiscal pode causar efeitos permanentes no nível de atividade econômica.

A partir da teoria endógena de crescimento, surgiram diversas aplicações empíricas sobre o impacto de variáveis fiscais no crescimento econômico e social, seja via análise de gastos públicos como Ram (1986), Summers e Heston (1988), Aschauer (1989) e outros, seja pelas modificações na carga tributária, como pensam Barro (1990), Easterly e Rebelo (1993) e Alesina e Roderick (1994). Além disso, na literatura brasileira, emergiram na mesma linha estudos empíricos sobre determinantes do crescimento econômico regional ou municipal, tendo como base os modelos de crescimento endógeno. Cabe mencionar Arraes e Teles (2000), Figueiredo, Noronha e Andrade (2003), Chagas e Toneto Junior (2003), Rocha e Giuberti (2005), Silva e Resende (2006), Oliveira e Marques Júnior (2006), Dassow, Costa e Figueiredo (2011) e Divino e Silva Junior (2012).

Em geral, os resultados encontrados na avaliação empírica deste estudo estão em consonância com os modelos de crescimento endógeno, visto que os efeitos sobre o crescimento econômico e também sobre a movimentação no mercado de trabalho apresentaram sinais positivos para os três municípios avaliados. Além disso, o indicador social, retratado pelo número de beneficiários do Bolsa Família, apresentou decréscimo nos dois maiores municípios, Pelotas e Rio Grande, indicando um aumento de renda no extrato social mais pobre desses municípios, suavizando a dependência por políticas de transferência de renda.

Dado o exposto acima, o artigo encontra-se estruturado em mais quatro seções, além desta **Introdução**. Na seção dois realiza-se um histórico recente da indústria naval no Brasil, bem como a contextualização socioeconômica do Corede Sul. Na terceira seção, explicitam-se os procedimentos

metodológicos e a natureza dos dados que serão utilizados nas estimações. Na seção quatro são apresentados e discutidos os resultados obtidos dos modelos estimados. Por fim, a quinta seção traz as **Considerações finais**.

2 A indústria naval no Brasil e o caso do Polo Naval de Rio Grande e região

Segundo Pires, Gomide e Amaral (2014), a indústria naval compreende a atividade de fabricação de embarcações e veículos de transporte aquático em geral, envolvendo desde navios de apoio marítimo, portuário, petroleiros, graneleiros, porta-contêineres e comboios fluviais para construção de estaleiros, plataformas e sondas de perfuração para produção de petróleo em alto-mar, além de toda a rede de fornecimento de navieças.

A indústria da construção naval pesada foi instalada no Brasil na década de 50. Incluída na Meta 28, no bojo do Plano de Metas, deu-se a partir da vinda do estaleiro Ishibrás, de origem japonesa, e do estaleiro Verolme, de origem holandesa, para o Estado do Rio de Janeiro. O financiamento da Meta 28 foi possível mediante a aprovação da Lei n. 3.381, de 24 de abril de 1958, que criou o Fundo da Marinha Mercante (FMM) e a Taxa de Renovação da Marinha Mercante (TRMM). Os recursos dessas duas fontes arrecadoras, depositados no Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), eram administrados pela Comissão da Marinha Mercante (CMM), que arquitetou os planos de estímulo à construção naval. Outro fator determinante foi a disponibilidade, no mercado nacional, de aço e componentes elétricos ofertados pelas recém-inauguradas siderúrgicas estatais e pela indústria eletro-metalmeccânica (GOULART FILHO, 2011).

No entanto, a adoção de políticas explícitas para o desenvolvimento do setor no Brasil iniciou-se com o Plano de Emergência de Construção Naval (1969-70) e com o Primeiro e Segundo Programas de Construção Naval (1971 e 1980 respectivamente). Com esses planos e programas surgiram os primeiros estaleiros nacionais que, utilizando-se de tecnologia estrangeira (japonesa, holandesa, alemã e inglesa), operavam com um índice de nacionalização próximo a 60% (FAVARIN *et al.*, 2010; LACERDA, 2003; RODRIGUES; RUAS, 2009).

No auge desse período (final da década de 70), a indústria de construção naval brasileira chegou a representar cerca de 4% da produção mundial de embarcações e a ocupar a segunda posição no *ranking* mundial de encomendas para a construção de navios, empregando diretamente 40 mil trabalhadores segundo o Departamento Intersindical de Estatística e Estu-

dos Socioeconômicos (DIEESE) (2012 *apud* PIRES; GOMIDE; AMARAL, 2014).

Ainda no final dos anos 90, observaram-se os primeiros sinais da retomada da atenção governamental para o setor de construção naval com o Plano Navega Brasil, o qual se baseava predominantemente na navegação fluvial e contava com volume relativamente baixo de recursos. No entanto, é somente a partir de 2003 que políticas ativas voltadas para a revitalização da indústria naval brasileira passaram a ser desenvolvidas.

De acordo com Campos Neto (2014), a partir da década de 2000, o Governo Federal, atuando em conjunto com a Petrobras, lançou medidas de política industrial visando estimular o setor naval do País. Enquanto a Petrobras realizava grandes encomendas aos estaleiros nacionais, a União atuou com exigências de porcentagem mínima de conteúdo local nas atividades de exploração e produção, com incentivos fiscais, com a criação de um fundo garantidor à indústria, e com a concessão de crédito em condições especiais de juros por meio do FMM.

Dentre os fundos garantidores desses investimentos destacam-se os quatro fundos implementados pela Petrobras para estimular a indústria naval no Brasil: o Programa de Renovação e Ampliação da Frota de Apoio Marítimo (Prorefam); o programa Empresas Brasileiras de Navegação (EBN) Petrobras (contratação de serviços de frota dedicada à cabotagem de petróleo e derivados); o Programa de Modernização e Ampliação da Frota de Petroleiros (Promef), administrado pela Petrobras Transporte S.A. (Transpetro); e as contratações de serviços de plataformas e sondas marítimas.

Em 2007, a indústria naval foi inserida nos objetivos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) como um dos setores de maior relevância para o cumprimento dos objetivos estratégicos de geração de emprego e renda no Plano de Desenvolvimento Produtivo (PDP) em 2008 e no Plano Brasil Maior (PBM) de 2011, com metas relacionadas ao aumento do conteúdo local, à maior representatividade das empresas brasileiras fabricantes de navieças, ao crescimento da produtividade dos estaleiros e à maior participação de engenheiros no número de empregos diretos no setor.

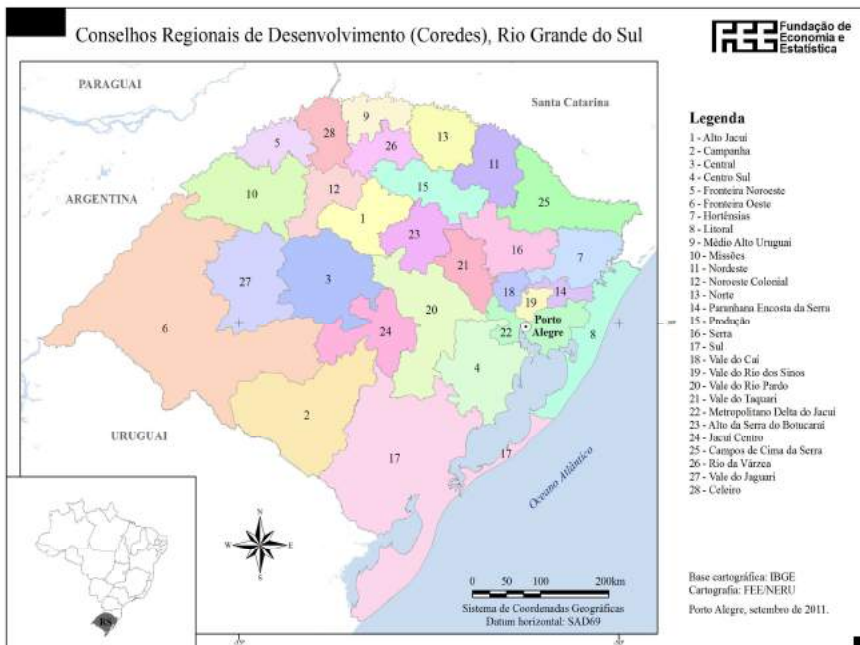
Os cinco estados que tiveram investimentos diretos influenciados pela expansão da indústria naval no Brasil foram: Pernambuco, Bahia, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. No caso do Rio Grande do Sul, os municípios do Corede Sul que sofreram influência direta dos investimentos no setor naval foram: Rio Grande, Pelotas e São José do Norte.

A criação de Conselhos Regionais de Desenvolvimento foi instituída pela Lei n.º 10.283, de 17 de outubro de 1994. Segundo a referida lei (RIO GRANDE DO SUL, 1994), os Coredes têm por objetivo a promoção do de-

envolvimento regional, harmônico e sustentável através da integração dos recursos e das ações de governo na região, visando à melhoria da qualidade de vida da população, à distribuição equitativa da riqueza produzida, ao estímulo à permanência do homem em sua região e à preservação e recuperação do meio ambiente. O Estado do Rio Grande do Sul está dividido atualmente em 28 Coredes, conforme demonstra a Figura 1.

Figura 1

Distribuição espacial dos Conselhos Regionais de Desenvolvimento no RS



FONTE: Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser (2011).

O Corede Sul é denotado pela região número 17 da Figura 1. Possui uma população de 843.206 habitantes e uma extensão geográfica de 24,1km, com 83,64% da população residindo em área urbana, segundo Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012). Além disso, o Corede Sul possui um índice de desenvolvimento humano de 0,676 (FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER, 2015) e, atualmente, é responsável por quase 10% da formação do Produto Interno Bruto estadual, segundo Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser (2015a).

Na Tabela 1, percebe-se a evolução do Produto Interno Bruto e Produto Interno *per capita* no período de 2000 a 2010. Os dados demonstram que os municípios que tiveram maior taxa de crescimento real do PIB *per capita* foram os seguintes: Pedras Altas, Cerrito, Rio Grande, São José do Norte e Arroio Grande. Além disso, dentre os que mais cresceram, destaca-se o Município de Rio Grande, no qual o PIB *per capita* passou de R\$ 9.870,00 em 2000 para R\$ 39.434,00 em 2010.³

Tabela 1

Comparativo do Produto Interno Bruto (PIB) e do PIB *per capita* dos municípios do Conselho Regional de Desenvolvimento (Corede) Sul — 2000 e 2010

MUNICÍPIOS DO COREDE SUL	2000		2010	
	PIB	PIB Per Capita	PIB	PIB Per Capita
Amaral Ferrador	16.873.132	2.945	58.605.174	9.222
Arroio do Padre	9.112.964	3.488	29.488.179	10.802
Arroio Grande	99.540.966	5.180	349.018.024	18.898
Canguçu	178.925.218	3.473	597.657.895	11.220
Capão do Leão	117.360.506	4.884	361.588.065	14.884
Cerrito	16.350.477	2.361	61.589.717	9.617
Chuí	44.354.129	8.380	161.223.293	27.238
Herval	32.042.350	3.738	77.509.495	11.471
Jaguarão	128.762.861	4.257	428.190.008	15.324
Morro Redondo	31.631.535	5.278	77.674.795	12.466
Pedras Altas	9.800.084	3.777	52.263.848	23.564
Pedro Osório	29.614.331	3.648	90.664.191	11.598
Pelotas	1.682.792.349	5.171	4.550.186.840	13.882
Pinheiro Machado	72.740.906	4.955	186.355.788	14.574
Piratini	70.827.623	3.627	214.442.184	10.813
Rio Grande	1.850.176.852	9.870	7.778.545.750	39.434
Santa Vitória do Palmar	178.226.541	5.330	533.266.195	17.201
Santana da Boa Vista	27.691.523	3.207	92.206.285	11.185
São José do Norte	66.740.902	2.792	273.980.513	10.735
São Lourenço do Sul	176.569.715	4.027	546.066.749	12.666
Tavares	21.281.249	3.971	72.684.224	13.583
Turuçu	30.129.971	8.071	47.911.667	13.604

FONTE DOS DADOS BRUTOS: Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser (2015a).
NOTA: A taxa de inflação acumulada de 2000 a 2010, mensurada pelo Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M), segundo a base de dados do Instituto de Pesquisas Aplicadas (Ipeadata), foi de 98,97%.

³ Os valores foram atualizados com base no Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M) de dezembro de 2010.

A Tabela 2 apresenta a decomposição do Produto Interno Bruto dos municípios do Corede Sul em Valor Adicionado Bruto para os setores de agricultura, indústria e serviços em 2000 e 2010. Os dados revelam uma mudança na estrutura produtiva dos municípios que concentram a maior riqueza do Corede Sul, migrando da agricultura para os setores de indústria e serviços (no qual está incluso o comércio). O Município de Rio Grande, em função do início das atividades da indústria naval em 2005, altera sensivelmente sua matriz produtiva, aumentando com isso a importância dos setores de indústria e serviços, os quais geraram, em 2010, 97% da riqueza no Município. Além disso, com a instalação do Polo Naval em Rio Grande, o Município de Pelotas configurou-se como grande ofertante de serviços ao município vizinho, principalmente no que tange às atividades comerciais de vendas no atacado e no varejo.

Tabela 2

Percentual do Valor Adicionado Bruto (VAB) da agricultura, da indústria e dos serviços nos municípios do Conselho Regional de Desenvolvimento Sul — 2000 e 2010

MUNICÍPIO	2000			2010		
	Agricul- tura	Indús- tria	Servi- ços	Agricul- tura	Indús- tria	Servi- ços
Amaral Ferrador	0,34	0,19	0,47	0,38	0,07	0,55
Arroio do Padre	0,34	0,11	0,55	0,34	0,11	0,55
Arroio Grande	0,01	0,14	0,85	0,46	0,13	0,41
Canguçu	0,29	0,13	0,58	0,25	0,08	0,67
Capão do Leão	0,39	0,11	0,50	0,11	0,42	0,47
Cerrito	0,21	0,13	0,66	0,35	0,08	0,56
Chuí	0,35	0,08	0,56	0,17	0,10	0,73
Herval	0,47	0,04	0,49	0,41	0,07	0,53
Jaguarão	0,34	0,06	0,60	0,30	0,09	0,61
Morro Redondo	0,31	0,13	0,56	0,22	0,29	0,49
Pedras Altas	0,61	0,04	0,35	0,61	0,04	0,35
Pedro Osório	0,43	0,06	0,51	0,30	0,11	0,59
Pelotas	0,43	0,07	0,51	0,03	0,19	0,78
Pinheiro Machado	0,36	0,11	0,53	0,23	0,24	0,53
Piratini	0,29	0,23	0,48	0,32	0,09	0,59
Rio Grande	0,45	0,10	0,45	0,03	0,35	0,62
Santa Vitória do Palmar	0,26	0,18	0,56	0,42	0,11	0,46
Santana da Boa Vista	0,09	0,42	0,50	0,37	0,06	0,56
São José do Norte	0,42	0,11	0,46	0,36	0,09	0,55
São Lourenço do Sul	0,06	0,20	0,74	0,27	0,12	0,62
Tavares	0,40	0,08	0,52	0,41	0,12	0,47
Turuçu	0,03	0,21	0,76	0,46	0,07	0,48

FONTE DOS DADOS BRUTOS: Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser (2015a).

Ainda de acordo com a Tabela 2, é possível identificar algumas alterações substanciais nos três municípios diretamente impactados pela instalação do Polo Naval de Rio Grande. O Município de Rio Grande passou a depender 25% mais do setor industrial e 17% mais do setor de serviços. Em contrapartida, houve uma redução drástica no Valor Adicionado Bruto da atividade agrícola que, em 2000, era de 45% e, em 2010, era de apenas 3%. No Município de Pelotas, ocorreu o mesmo movimento, porém com um maior aumento por parte do setor de serviços, 27%, seguido pelo setor industrial, 11%, e por uma forte redução da participação da agricultura, que caiu 40% na década avaliada. Já no Município de São José do Norte, o setor de serviços foi o que teve maior aumento, 9%, ao passo que os setores agrícola e industrial encolheram 6% e 2%, respectivamente, no período. Porém, é de se esperar que esse movimento, principalmente relacionado ao setor industrial, reverta-se na próxima década em função de o setor naval ter o seu pleno funcionamento a partir de 2016, com a montagem da P-74 pela Empresa Estaleiros do Brasil (EBR) no Município. A seguir, destaca-se a metodologia utilizada para avaliar o impacto da implementação da indústria naval sobre algumas das principais variáveis econômicas e sociais dos Municípios de Rio Grande, Pelotas e São José do Norte no período de 2000 a 2013.

3 Metodologia e dados

A estratégia empírica escolhida para ser realizada neste estudo é a de diferenças em diferenças com efeito fixo dos municípios. Tal estratégia justifica-se no presente caso pelo fato de que há à disposição informações, ao longo do tempo, de grupos distintos no que tange à intervenção que se deseja estimar: a política de expansão do Polo Naval. Tem-se à disposição informações tanto dos municípios que receberam a maior parte dos recursos investidos, Rio Grande e São José do Norte, quanto de Pelotas, a maior cidade em termos de prestação de serviços e a mais próxima tanto desses dois municípios quanto dos demais do Corede Sul, que, a princípio, não são diretamente impactados pela política de expansão da indústria naval da região de Rio Grande.

O principal problema existente em avaliações de impacto reside no fato de que à disposição do pesquisador estão apenas as informações referentes ao factual. Idealmente, para o estabelecimento de *links* causais, seria necessária a observação simultânea do factual e do contrafactual para que se pudesse comparar o desempenho das variáveis dependentes de interesse nos dois cenários, o com e o sem a intervenção (programa) objeto da

avaliação. No caso deste estudo, seria a comparação entre o desempenho do PIB *per capita* dos municípios afetados pelo Polo Naval, cenário em que de fato há Polo (o cenário factual) e o desempenho do PIB *per capita* dos mesmos municípios no cenário em que eles não estão sendo afetados pelo Polo, mas em períodos que há Polo (o contrafactual). Contudo, observa-se apenas o desempenho do PIB *per capita* dos municípios afetados pelo Polo Naval diante da existência do Polo (factual). Portanto, o problema central da avaliação de impactos está na construção de um adequado contrafactual que sirva para a realização de um “experimento” válido, ou seja, que permita o estabelecimento de relações causais. O método de diferenças em diferenças sob certas condições oferece uma saída ao problema da avaliação de impactos.

Na aplicação do método de diferenças em diferenças no estudo em questão, a principal hipótese para a identificação do impacto dos investimentos sobre as variáveis dependentes que capturam desempenho econômico e social dos municípios afetados reside em assumir que, na ausência da política de expansão, as trajetórias dessas variáveis para esses municípios seguiriam trajetórias idênticas às das mesmas variáveis dos municípios que não receberam a política. Dessa forma, quaisquer outros choques que pudessem vir a afetar as trajetórias das variáveis de interesse dos Municípios de Rio Grande, Pelotas e São José do Norte (daqui em diante o conjunto desses municípios será chamado de **grupo tratado** e dos demais municípios do Corede Sul (**grupo controle**) exerceriam a mesma influência. Assim sendo, quaisquer desvios observados nas trajetórias das variáveis de interesse entre os dois grupos, em períodos posteriores a intervenção de fato, pode ser atribuída ao efeito da política sobre o grupo de municípios diretamente afetados.⁴

Formalmente, será estimada a equação (1):

$$Y_{it} = \alpha + \theta_i + \lambda_t + \beta T_i * ANO_t + \epsilon_{it} \quad (1)$$

sendo: $i=1, \dots, 22$ e $t=2000, \dots, 2013$.

Y_{it} representa para o indivíduo i no ano t uma das sete variáveis dependentes que serão investigadas (discutidas em seguida). Já θ_i é o efeito fixo do município i , que captura as características não observáveis e fixas ao longo do tempo do município i , que influenciam as variáveis dependentes, enquanto λ_t controla choques que ocorrem ao longo do tempo, mas que afetam todas as observações da mesma forma. Por fim, o termo $T_i * ANO_t$ é a interação entre as variáveis binárias T_i e ANO_t . A primeira assume valor

⁴ Para outros exemplos de aplicações do método de diferenças em diferenças para avaliações de impacto e estabelecimentos de relações causais, ver: Postali (2009), Rocha e Soares (2010) e Ponczek, Souza e Emerson (2016).

um para os municípios tratados pela política (em geral, Rio Grande, São José do Norte e Pelotas) e, zero para os demais municípios, enquanto a segunda variável assume valor um para todas as observações posteriores à implantação da política de expansão do Polo Naval e, zero para as observações de períodos anteriores. O coeficiente estimado de β , o parâmetro associado à interação das variáveis expostas acima, captura o efeito da política pública sobre as variáveis de desempenho e desenvolvimento econômico. É, portanto, a estimativa de β que mensura o impacto causal da política pública sobre as variáveis dependentes, sendo válidas as hipóteses do método de diferenças em diferenças⁵.

As variáveis dependentes são as destacadas a seguir, apresentadas com suas respectivas fontes:

- a) Produto Interno Bruto: obtido da Fundação de Economia e Estatística (FEE) no período de 2000 a 2012;
- b) Produto Interno Bruto *per capita* : obtido da FEE no período de 2000 a 2012;
- c) população obtida da FEE no período de 2000 a 2012;
- d) estoque de emprego formal obtido do RAIS, fornecido pelo Ministério do Trabalho e Previdência Social (MTE) no período de 2000 a 2012;
- e) estoque de emprego formal dividido pela população de cada município (estoque de emprego *per capita*) de 2000 a 2012;
- f) rotatividade do mercado de trabalho obtido do RAIS-MTE e do Caged-MTE no período de 2003 a 2013;
- g) número de beneficiários do Programa Bolsa Família obtido do Ministério do Desenvolvimento Social – MDS de 2004 a 2013;
- h) Log do número de beneficiários do Programa Bolsa Família dividido pela população de cada município (Bolsa Família *per capita*) de 2004 a 2013.

Todas as informações acima foram obtidas para os 22 municípios integrantes do Corede Sul. Com as variáveis PIB e PIB *per capita*, acredita-se ser possível avaliar o efeito da expansão do Polo sobre uma medida de desempenho da economia (PIB) e outra de bem-estar (PIB *per capita*). Com a variável população, deseja-se estimar o efeito sobre a demografia dos municípios contemplados pelo Polo, uma vez que uma política pública dessa magnitude pode afetar consideravelmente os fluxos migratórios. Estoque de emprego formal e rotatividade são utilizados para a avaliação da expansão do Polo Naval sobre o desempenho do mercado de trabalho dos municípios afetados pela política. Por fim, o número de beneficiários do Progra-

⁵ Para uma maior discussão do método de diferenças em diferenças ver Angrist e Pischke (2014).

ma Bolsa Família serve para avaliar efeitos indiretos que uma possível melhora de renda gerada pela política possa causar. Espera-se que uma vez aumentada a renda dos municípios atingidos pela política, a dependência da população por programas sociais de transferência de renda tenha diminuído.⁶

A equação (1) foi estimada em diferentes especificações tanto no que concerne à definição do grupo **tratado** quanto na definição do período de **tratamento** de implantação da política pública. Em relação ao primeiro ponto, no primeiro conjunto de estimação, consideram-se Rio Grande, Pelotas e São José do Norte como observações tratadas. No segundo conjunto, consideram-se apenas Rio Grande e Pelotas. No terceiro, apenas Pelotas. No quarto, considera-se apenas São José do Norte e, no quinto e último, apenas Rio Grande. Adota-se esse procedimento para tentar investigar possíveis efeitos heterogêneos existentes entre esses municípios. Em todos os casos, o grupo de controle é sempre o mesmo: os outros 19 municípios integrantes do Corede Sul. É importante dizer que esses três municípios nunca estão presentes entre o conjunto dos municípios-controles. Por exemplo, nas estimações em que apenas Rio Grande é considerado como município tratado, as observações de Pelotas e São José do Norte não estão nas estimações.

Já no que tange à questão das diferentes estimações em função da janela de tempo considerada como de exposição à política pública, procede-se assim, pois ainda que a política tenha sido iniciada em 2003, o primeiro grande aporte de recursos financeiros ocorreu apenas em 2006. A estimação, considerando-se apenas 2003 como período inicial da política, poderia apontar para impactos menores do que os verdadeiros em decorrência do fato de que haveria três anos considerados como de exposição à política, mas que de fato são períodos em que a política de expansão do Polo Naval ainda estava muito incipiente. Além disso, a estimação em várias janelas permite a checagem de robustez dos resultados obtidos. Os períodos escolhidos para análise foram 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006 e 2009. Os erros-padrão foram estimados de forma robusta à heteroscedasticidade.

⁶ No apêndice deste trabalho, há quatro gráficos nos quais se apresentam: a evolução do PIB *per capita*, o estoque de emprego *per capita*, a taxa de rotatividade no emprego e a Bolsa Família *per capita* dos Municípios de Rio Grande, Pelotas e São José do Norte. Destaca-se que, a partir de 2006, em geral, o PIB *per capita* dos três municípios aumentou drasticamente. A rotatividade da mão de obra no mercado de trabalho também aumentou, e o número de beneficiários do Programa Bolsa Família diminuiu (principalmente em Pelotas e Rio Grande).

4 Resultados

As estimações da equação (1), em suas diversas especificações discutidas acima, estão presentes na Tabela 3. A primeira coluna especifica o ano considerado como o de início de exposição à política de expansão do Polo e indica qual das variáveis dependentes representa o coeficiente estimado. A coluna T1 apresenta as estimativas da equação (1), quando Rio Grande, Pelotas e São José do Norte são os municípios tratados. Já a coluna T2 apresenta Rio Grande como tratado. Na coluna T3, apenas Pelotas; na T4, é tratado apenas São José do Norte; e na T5, constam Rio Grande e Pelotas entre os tratados.

Analisando-se o grupo de tratados T1, que contempla os Municípios de Rio Grande, Pelotas e São José do Norte em relação aos demais municípios do Corede Sul, é possível avaliar que, anteriormente a 2006, somente se encontrava uma estimativa estatisticamente significativa, que é aquela associada à variável população em 2001 e 2002, indicando um impacto positivo de cerca de 10,9% na população tanto em 2001 quanto em 2002, conforme destacado na Tabela A.1 do **Apêndice**. Esse resultado pode estar associado aos movimentos migratórios em função das expectativas de empregos gerados pela construção naval. No entanto, a partir de 2006, identifica-se um impacto positivo de 28,7% no PIB *per capita* e uma redução de 17% no número de beneficiários do Programa Bolsa Família. Já para os efeitos estimados para o ano de 2009, verifica-se um impacto de 34,3% no PIB *per capita* e também um impacto de 12% no estoque de emprego *per capita* nos municípios.

Ao se analisar o impacto sofrido em T2, que se refere ao Município de Rio Grande em relação aos demais, observa-se um impacto positivo de cerca de 20% ao ano no PIB antes de 2006, o que pode estar retratando o efeito das construções da infraestrutura do Polo, que se iniciaram em 2003. Nas estimações com a definição de período de tratamento em 2006 e 2009, constata-se um impacto de aproximadamente 40% tanto no PIB quanto no PIB *per capita*. Além disso, verifica-se que o estoque total de empregos não foi fortemente influenciado em Rio Grande, visto que a diferença não foi tão alta a ponto de se destacar em relação aos demais municípios. Porém, a movimentação no mercado de trabalho do Município, captada pela rotatividade no emprego, parece ter sido afetada pela política de expansão do Polo Naval, variando mais de 100% em todas as definições de período de tratamento a partir de 2005. Esse resultado pode ter refletido uma migração dos trabalhadores de setores tradicionais do Município para os setores em expansão ligados ao Polo Naval durante o período da análise. Além desses resultados, verifica-se também um efeito negativo da política de expansão

do Polo Naval no número de beneficiários do Bolsa Família no Município. Constata-se uma redução que variou de 35% a 60%, em função da definição da data de base para a investigação.

Já nas estimações exclusivas para o Município de Pelotas, coluna T3, identifica-se para as estimações de 2005 um impacto negativo de 18,3% no número de beneficiários do Bolsa Família em relação aos demais municípios do Corede Sul, excluindo-se os Municípios de Rio Grande e São José do Norte. A queda no número de beneficiários do Bolsa Família mantém-se para as estimações tanto em 2006 quanto em 2009. Já sobre a rotatividade no mercado de trabalho, com a definição de expansão do Polo em 2006, foi possível observar um efeito positivo de cerca de 40%. Nas estimações com a definição de exposição no ano de 2009, foi possível constatar um efeito positivo de 25,2% no PIB *per capita*, um impacto positivo de 13,9% no estoque de emprego *per capita* e uma alteração positiva de 36% no nível de rotatividade do mercado de trabalho.

Analisando-se as estimativas presentes na coluna T4, que apresenta apenas São José do Norte como município tratado, verifica-se, nas estimativas obtidas com a definição de expansão do Polo a partir de 2006, um movimento de aumento da renda *per capita* no Município de cerca de 30%, porém, acompanhado de uma redução da rotatividade no emprego de 43,1% e de um aumento no número de beneficiários do Programa Bolsa Família em 22%. O que pode ter havido com esse município, no período em análise, é que como ele é menor em relação a Rio Grande e Pelotas. É provável que tenha ocorrido uma migração diária de trabalhadores para os municípios vizinhos, aumentando o PIB *per capita* do Município em função de uma elevação na atividade econômica. Esses resultados, porém, indicam ainda que existem muitas famílias que não conseguiram se inserir direta ou indiretamente nos setores que foram afetados pela implementação da indústria naval da região, refletido pela expansão no número de beneficiários pelo Bolsa Família. Ao se avaliar T5, ou seja, o grupo de tratados, que avalia os Municípios de Rio Grande e Pelotas em conjunto, visualizam-se resultados semelhantes aos observados em T2 e T3, o que acaba dando robustez aos resultados encontrados.

Em suma, verifica-se que houve um aumento no PIB *per capita* dos três municípios, bem como uma maior movimentação do mercado de trabalho promovido pela expansão de oportunidades geradas pelos investimentos no setor naval da região. Além disso, é válido frisar que houve um movimento de redução no número de beneficiários do Programa Bolsa Família nos dois maiores municípios, que são Pelotas e Rio Grande, indicando maiores oportunidades de emprego para as famílias de baixa renda desses municípios.

Tabela 3

Efeitos da expansão do Polo Naval sobre os indicadores — 2003, 2004, 2005, 2006 e 2009

VARIÁVEIS EM LOG E ANO DE IMPACTO	T1/ n=286	T2/ n=262	T3/ n=262	T4/ n=262	T5/ n=274
2009					
Produto Interno Bruto (PIB)	0,301	0,421	0,196	0,287	0,309
Erro-padrão	0,189	(1)0,182	0,182	0,182	0,199
PIB <i>per capita</i>	0,343	0,458	0,252	0,317	0,355
Erro-padrão	(1)0,188	(1)0,182	(1)0,182	(1)0,182	(1)0,196
Emprego formal	0,079	0,067	0,082	0,088	0,075
Erro-padrão	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059
Emprego formal <i>per capita</i>	0,120	0,104	0,139	0,118	0,121
Erro-padrão	(1)0,069	0,069	(1)0,069	0,069	0,070
População	-0,041	-0,036	-0,056	-0,030	-0,046
Erro-padrão	0,059	0,058	0,058	0,058	0,059
Rotatividade	0,494	1,663	0,360	-0,541	1,011
Erro-padrão	0,570	(1)0,161	(1)0,161	(1)0,161	(1)0,510
Beneficiários do Bolsa Fa- mília (BF)	-0,124	-0,350	-0,294	0,270	-0,322
Erro-padrão	0,176	(1)0,047	(1)0,047	(1)0,047	(1)0,052
Beneficiários BF/população	-0,135	-0,364	-0,294	0,251	-0,329
Erro-padrão	0,171	(1)0,039	(1)0,039	(1)0,039	(1)0,046
2006					
PIB	0,206	0,315	0,077	0,227	0,196
Erro-padrão	0,122	(1)0,107	0,107	(1)0,107	0,139
PIB <i>per capita</i>	0,287	0,392	0,175	0,296	0,283
Erro-padrão	(1)0,137	(1)0,126	0,126	(1)0,126	(1)0,149
Emprego formal	0,019	0,022	0,035	0,002	0,028
Erro-padrão	0,068	0,068	0,068	0,068	0,068
Emprego formal <i>per capita</i>	0,100	0,098	0,098	0,071	0,115
Erro-padrão	0,093	0,092	0,092	0,092	0,092
População	-0,081	-0,076	-0,097	-0,069	-0,086
Erro-padrão	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087
Rotatividade	0,430	1,328	0,393	-0,431	0,860
Erro-padrão	0,466	(1)0,161	(1)0,164	(1)0,169	(1)0,386
Beneficiários do BF	-0,170	-0,489	-0,240	0,220	-0,365
Erro-padrão	(1)0,080	(1)0,067	(1)0,067	(1)0,067	(1)0,114
Beneficiários BF/população	-0,188	-0,511	-0,247	0,193	-0,158
Erro-padrão	0,187	(1)0,065	(1)0,065	(1)0,065	(1)0,062

(continua)

Tabela 3

Efeitos da expansão do Polo Naval sobre os indicadores — 2003, 2004, 2005, 2006 e 2009

VARIÁVEIS EM LOG E ANO DE IMPACTO	T1/ n=286	T2/ n=262	T3/ n=262	T4/ n=262	T5/ n=274
2005					
PIB	0,180	0,250	0,061	0,228	0,156
Erro-padrão	0,110	(1)0,098	(1)0,098	(1)0,098	0,120
PIB <i>per capita</i>	0,167	0,232	0,065	0,203	0,149
Erro-padrão	0,132	(1)0,126	0,126	0,126	0,140
Emprego formal	0,010	0,009	0,011	0,010	0,010
Erro-padrão	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070
Emprego formal <i>per capita</i>	-0,002	-0,008	0,015	-0,014	0,003
Erro-padrão	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096
População	0,013	0,018	-0,003	0,025	0,007
Erro-padrão	0,093	0,093	0,093	0,093	0,093
Rotatividade	0,519	1,220	0,260	0,078	0,740
Erro-padrão	0,348	(1)0,173	0,171	0,173	0,396
Beneficiários do BF	-0,219	-0,631	-0,183	0,154	-0,238
Erro-padrão	0,212	(1)0,084	(1)0,082	(1)0,083	(1)0,081
Beneficiários BF/população	-0,239	-0,654	-0,191	0,126	-0,263
Erro-padrão	0,211	(1)0,083	(1)0,083	0,083	0,301
2004					
PIB	0,154	0,222	0,032	0,208	0,127
Erro-padrão	0,103	(1)0,089	0,089	(1)0,089	0,113
PIB <i>per capita</i>	0,164	0,227	0,059	0,206	0,143
Erro-padrão	0,136	(1)0,129	0,129	0,129	0,144
Emprego formal	0,007	0,003	-0,010	0,030	-0,003
Erro-padrão	0,075	0,072	0,071	0,074	0,074
Emprego formal <i>per capita</i>	0,0174	0,007	0,017	0,027	0,012
Erro-padrão	0,107	0,107	0,107	0,107	0,107
População	-0,009	-0,004	-0,027	0,002	-0,015
Erro-padrão	0,107	0,107	0,107	0,107	0,107
Rotatividade	0,334	0,915	0,011	0,076	0,463
Erro-padrão	0,303	(1)0,174	0,171	0,174	0,378
Beneficiários do BF	-	-	-	-	-
Beneficiários BF/população	-	-	-	-	-

(continua)

Tabela 3

Efeitos da expansão do Polo Naval sobre os indicadores — 2003, 2004, 2005, 2006 e 2009

VARIÁVEIS EM LOG E ANO DE IMPACTO	T1/ n=286	T2/ n=262	T3/ n=262	T4/ n=262	T5/ n=274
2003					
PIB	0,126	0,200	-0,009	0,188	0,095
Erro-padrão	0,101	(1)0,083	0,083	(1)0,083	0,113
PIB <i>per capita</i>	0,170	0,238	0,052	0,219	0,145
Erro-padrão	0,154	(1)0,146	0,146	0,146	0,161
Emprego formal	0,003	-0,021	-0,013	0,046	-0,017
Erro-padrão	0,084	0,083	0,083	0,083	0,082
Emprego formal <i>per capita</i>	0,047	0,016	0,047	0,076	0,032
Erro-padrão	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129
População	-0,043	-0,037	-0,061	-0,030	-0,049
Erro-padrão	0,134	0,134	0,134	0,134	0,134
Rotatividade	-	-	-	-	-
Beneficiários do BF	-	-	-	-	-
Beneficiários BF/população	-	-	-	-	-

FONTE DOS DADOS BRUTOS: FEE (2015a).

MTE/RAIS (BRASIL, 2014a).

MTE/Caged (BRASIL, 2014).

MDS (BRASIL, 2014b).

- NOTA: 1. As estimativas foram realizadas com base em um painel de efeitos-fixos com *dummies* de ano para corrigir os elementos peculiares de cada município avaliado e com erro-padrão robusto para heteroscedasticidade.
2. Não havia informações disponíveis para a análise do número de beneficiados do Bolsa Família antes de 2004, uma vez que o programa se iniciou em 2004.
3. O número de admitidos e demitidos mensalmente, utilizado para a construção do índice de rotatividade, só está disponível partir de 2003.
4. Os modelos estimados tiveram um grau de ajustamento médio de cerca de 40%, indicando um grau de ajustamento razoável para a análise.
5. A variável rotatividade não foi logaritimizada em função de ser taxa e apresentar elementos negativos.

(1) Coeficientes testados e estatisticamente significativos a 10% ou menos.

5 Considerações finais

O presente artigo teve por objetivo estimar, via o método de diferenças em diferenças, o impacto dos investimentos da indústria naval sobre os Municípios de Rio Grande, Pelotas e São José do Norte no que tange a medidas de desempenho e de desenvolvimento econômico durante o período compreendido entre 2000 e 2013. Com isso, o estudo também objetivava contribuir como subsídio à formulação de políticas públicas regionais, bem como com evidências empíricas adicionais à literatura de crescimento econômico.

Como apresentado ao longo do texto, o Corede Sul é formado por 22 municípios, porém, os três municípios de análise deste trabalho representam cerca de 80% da geração de renda da região. Segundo os resultados obtidos neste estudo, a implementação do Polo Naval pode ter potencializado o papel desses três municípios na região. A partir de dados em painel, com estimadores de diferenças em diferenças com efeitos fixos, foi possível constatar que o crescimento da renda *per capita* dos municípios, a rotatividade do mercado de trabalho e também o número de beneficiários do Programa Bolsa Família sofreram influência dos investimentos da indústria naval na região.

No tocante à renda *per capita*, constatou-se que o Município de Rio Grande foi o mais afetado pelos investimentos. A presença da política de expansão dos investimentos no Polo Naval fez com que o PIB e o PIB *per capita* de Rio Grande fossem quase 40% maior no período de análise do que seriam caso a política de expansão não tivesse ocorrido. A rotatividade no mercado de trabalho do Município foi afetada em mais de 100% e o número de beneficiários do Bolsa Família reduziu-se em cerca 60%, sempre em relação ao cenário de não existência da política de expansão.

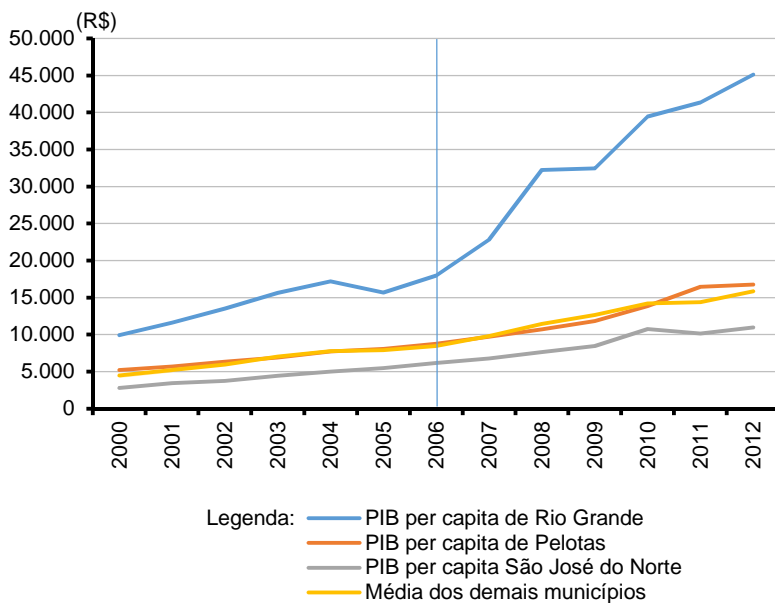
No entanto, é preciso um redobrado esforço para que esse movimento de melhoria econômica e da qualidade de vida da população desses municípios não seja de caráter transitório, visto que o cenário de incerteza quanto à continuação desses investimentos na região, bem como a possibilidade de fechamento dos estaleiros, poderá reverter fortemente o quadro de avanço econômico e social, promovendo novamente um cenário de estagnação econômica na região sul do Estado.

Por fim, a investigação do efeito da política do Polo Naval em outros indicadores de desenvolvimento econômico, como em aspectos ligados à educação e à saúde, é crucial para a ampliação do debate acerca dos efeitos do Polo sobre o bem-estar da população e são ainda desconhecidos. Como se sabe, efeitos de políticas públicas podem não ficar restritos àquelas das dimensões mais evidentes, podendo ser positivos ou negativos em aspectos pouco imagináveis, desejáveis ou não. Além disso, fica também a recomendação para a aplicação de outros métodos de avaliação de impacto para dar ainda mais robustez às evidências obtidas neste estudo.

Apêndice

Gráfico A.1

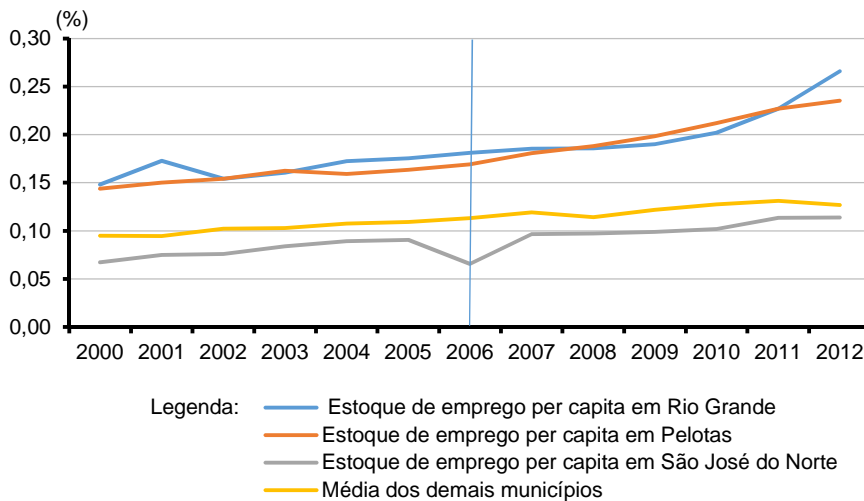
Produto Interno Bruto *per capita* dos Municípios de Rio Grande, Pelotas e São José do Norte e média dos demais municípios do Conselho Regional de Desenvolvimento Sul — 2000-12



FONTE DOS DADOS BRUTOS: Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser (2015a).

Gráfico A.2

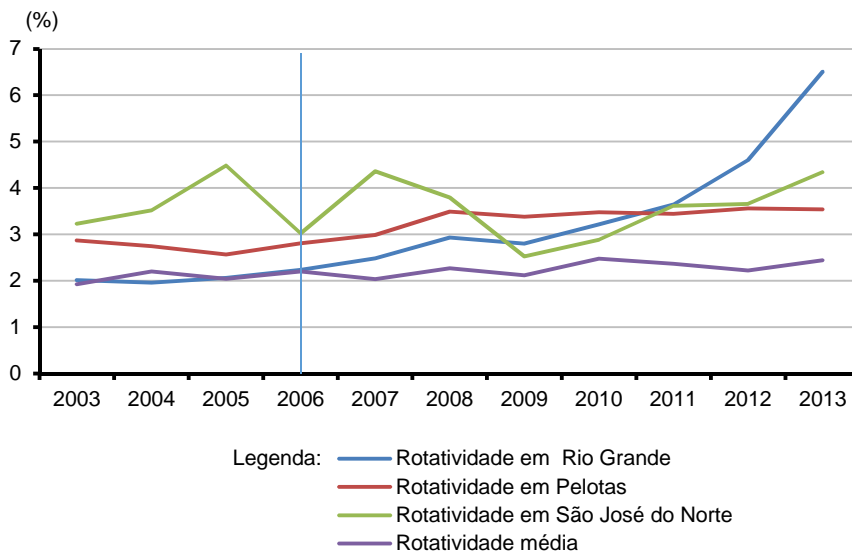
Estoque de emprego *per capita* dos Municípios de Rio Grande, Pelotas e São José do Norte e média dos demais municípios do Conselho Regional de Desenvolvimento Sul — 2000-12



FONTE DOS DADOS BRUTOS: MTE/RAIS (BRASIL, 2014a).

Gráfico A.3

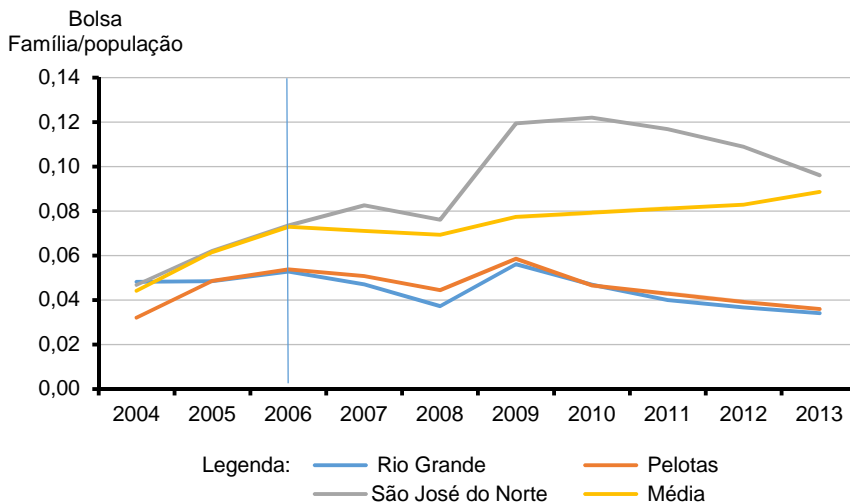
Taxa de rotatividade no emprego dos Municípios de Rio Grande, Pelotas e São José do Norte e média dos demais municípios do Conselho Regional de Desenvolvimento Sul — 2003-13



FONTE DOS DADOS BRUTOS: MTE/Caged (BRASIL, 2014).

Gráfico A.4

Bolsa Família *per capita* dos Municípios de Rio Grande, Pelotas e São José do Norte e média dos demais municípios do Conselho Regional de Desenvolvimento Sul — 2004-13



FONTE DOS DADOS BRUTOS: MDS (BRASIL, 2014b).

Tabela A.1

Efeitos da expansão do Polo Naval sobre indicadores econômicos e de desenvolvimento em Rio Grande, Pelotas e São José do Norte — 2001 e 2002

VARIÁVEIS EM LOG E ANO DE IMPACTO	T1/ n=286	T2/ n=262	T3/n=262	T4/ n=262	T5/ n=274
2002					
Produto Interno Bruto (PIB)	0,115	0,199	-0,024	0,171	0,087
Erro-padrão	0,098	(1)0,078	0,078	(1)0,078	0,114
PIB <i>per capita</i>	0,005	0,084	-0,114	0,047	0,015
Erro-padrão	0,108	0,095	0,095	0,095	0,120
Emprego formal	-0,028	-0,075	-0,039	0,028	-0,057
Erro-padrão	0,100	0,097	0,097	0,097	0,097
Emprego formal <i>per capita</i>	-0,138	-0,190	-0,129	0,120	-0,160
Erro-padrão	0,122	0,120	0,120	0,120	0,122
População	0,109	0,115	0,090	0,123	0,102
Erro-padrão	(1)0,047	(1)0,046	(1)0,046	(1)0,046	(1)0,047
Rotatividade	-	-	-	-	-
Beneficiários do Bolsa Família (BF)	-	-	-	-	-
Beneficiários BF/população	-	-	-	-	-
2001					
PIB	0,111	0,192	-0,057	0,197	0,067
Erro-padrão	0,099	(1)0,069	0,069	(1)0,069	0,115
PIB <i>per capita</i>	0,000	0,076	-0,144	0,071	-0,034
Erro-padrão	0,105	0,085	0,085	0,085	0,118
Emprego formal	0,022	0,009	-0,023	0,081	-0,006
Erro-padrão	0,099	0,096	0,096	0,096	0,097
Emprego formal <i>per capita</i>	-0,087	-0,106	-0,111	-0,044	-0,108
Erro-padrão	0,121	0,120	0,120	0,120	0,120
População	0,110	0,116	0,087	0,126	0,102
Erro-padrão	(1)0,044	(1)0,043	(1)0,043	(1)0,043	(1)0,044
Rotatividade	-	-	-	-	-
Beneficiários do BF	-	-	-	-	-
Beneficiários BF/população	-	-	-	-	-

FONTE DOS DADOS BRUTOS: FEE (2015a).

MTE/RAIS (BRASIL, 2014a).

MTE/Caged (BRASIL, 2014).

MDS (BRASIL, 2014b).

(1) Coeficientes testados e estatisticamente significativos a 10% ou menos.

Referências

ALESINA, A.; RODRIK, D. Distributive politics and economic growth. **The Quarterly Journal of Economics**, Cambridge, MA, v. 109, n. 2, p. 465-490, 1994.

ANGRIST, J. D.; PISCHKE, J. S. **Mastering metrics: the path from cause to effect**. Princeton: Princeton University, 2014.

ARRAES, R. A.; TELES, V. K. Endogeneidade versus exogeneidade do crescimento econômico: uma análise comparativa entre Nordeste, Brasil e países selecionados. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 31, n. esp., p. 754-776, 2000.

ASCHAUER, D. Is public expenditure productive? **Journal of Monetary Economics**, [S.l.], v. 23, n. 2, p. 177-200, 1989.

BARRO, R. J. Government spending in a simple model of endogenous growth. **The Journal of Political Economy**, Chicago, IL, v. 98, n. 5, p. S103-S125, 1990.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). **Cadastro Geral de Emprego e Desemprego — Caged**. 2014. Disponível em: <http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_perfil_municipio/index.php>. Acesso em: 20 abr. 2014.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). **Relação Anual e Informações Sociais — RAIS**. 2014a. Disponível em: <<http://pdet.mte.gov.br/anuario-rais>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social (MDS). **Relatórios de Informações Sociais**. 2014b. Disponível em: <<http://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/Rlv3/geral/relatorio.php#Benefícios>>. Acesso em: 30 jun. 2014.

CAMPOS NETO, C. Investimento e financiamentos na indústria naval brasileira 2000-2013. In: CAMPOS NETO, C.; POMPERMAYER, F. (Ed.). **Ressurgimento da indústria naval no Brasil (2000-2013)**. Brasília, DF: IPEA, 2014. p. 109-150.

CHAGAS, A.; TONETO JUNIOR, R. Fatores determinantes do crescimento local — evidências a partir de dados dos municípios brasileiros para o período 1980-1991. **Pesquisa e planejamento econômico**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 2, p. 349-385, 2003.

DASSOW, C.; COSTA, R. M. G. S.; FIGUEIREDO, A. M. R. Crescimento econômico municipal em Mato Grosso: uma análise de convergência de renda. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 65 n. 4, p. 359-372, 2011.

DIVINO, J. A.; SILVA JUNIOR, R. L. S. da. Composição dos gastos públicos e crescimento econômico dos municípios brasileiros. **Revista Economia**, Brasília, DF, v. 13, n. 3a, p. 507–528, 2012.

EASTERLY, W.; REBELO, S. Fiscal policy and economic growth: an empirical investigation. **Journal of Monetary Economics**, [S.l.], v. 32, n. 3, p. 417-458, 1993.

FAVARIN, J. V. R. *et al.* Transferência tecnológica na construção naval: estudo de exemplos e discussão. In: CONGRESSO NACIONAL DE TRANSPORTE AQUAVIÁRIO, CONSTRUÇÃO NAVAL E OFFSHORE, 23., 2010, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sobena, 2010.

FEIJÓ, F. T.; SCHERER, C. E. M.; LEIVAS, P. Potencial de criação de empregos no Rio Grande do Sul com a implantação do Polo Naval de Rio Grande e concentração do emprego formal no COREDE-Sul. In: ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA, 5., 2010, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: FEE, 2010. Disponível em: <<http://cdn.fee.tche.br/eeg/5/80.doc>>. Acesso em: 10 jan. 2015.

FIGUEIREDO, L.; NORONHA, K. V.; ANDRADE, M. V. **Os impactos da saúde sobre o crescimento econômico na década de 90**: uma análise para os estados brasileiros. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2003. (Textos para discussão, n. 219).

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (FEE). **Conselhos Regionais de Desenvolvimento (Coredes), Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 2011. Disponível em: <<http://www.fee.rs.gov.br/perfil-socioeconomico/coredes/detalhe/?corede=Celeiro>>. Acesso em: 12 fev. 2015.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (FEE). **Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (Idese) dos municípios do Rio Grande do Sul — 2013**. 2015. Disponível em: <<http://www.fee.rs.gov.br/indicadores/indice-de-desenvolvimento-socioeconomico/serie-historica-nova-metodologia/>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (FEE). **Série história do Produto Interno Bruto — PIB dos municípios do Estado do Rio Grande do Sul**. 2015a. Disponível em: <<http://www.fee.rs.gov.br/indicadores/pib-rs/municipal/serie-historica/>>.

Acesso em: 19 dez. 2015.

GOULARTI FILHO, A. História econômica da construção naval no Brasil: formação de aglomerados e performance inovativa. **Revista Economia**, Brasília, DF, v. 12, n. 2, p. 309-336, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2010**. 2012. Disponível em:

<<http://censo2010.ibge.gov.br/resultados>>. Acesso em: 20 maio 2015.

LACERDA, S. M. Oportunidades e desafios da construção naval. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 20, p. 41-78, 2003. Disponível em: <<http://goo.gl/XAEfnA>>. Acesso em: 23 abr. 2015.

LUCAS, R. On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics**, [S.l.], v. 22, n. 1, p. 3-42, 1988.

OLIVEIRA, C. A. de; MARQUES JUNIOR, L. S. Política fiscal local e o crescimento econômico dos municípios gaúchos (1996–2001). In: ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA, 3., 2006, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: FEE, 2006. Disponível em:

<<http://www.fee.rs.gov.br//3eeg/Artigos/m21t03.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

PETRÓLEO BRASILEIRO (PETROBRAS). **Plano de negócio e gestão 2013-2017**. 2013. Disponível em:

<http://bibspi.planejamento.gov.br/bitstream/handle/iditem/222/PETROBRAS_PNG_2013_2017.pdf?sequence=1>. Acesso em: 3 mar. 2014.

PIRES, R.; GOMIDE, A.; AMARAL, L. A ver navios? A revitalização da indústria naval no Brasil democrático. In: CAMPOS NETO, C.; POMPERMAYER, F. (Ed.). **Ressurgimento da indústria naval no Brasil (2000-2013)**. Brasília, DF: IPEA, 2014. p. 69-108.

PONCZEK, V. P.; SOUZA, A. P.; EMERSON, P. Child labor and learning. **Economic Development and Cultural Change**, Chicago, IL, 2016. No prelo.

POSTALI, F. A. S. Petroleum royalties and regional development in Brazil: the economic growth of recipient towns. **Resources Policy**, [S.l.], v. 34, n. 4, p. 205-213, 2009.

RAM, R. Government size and economic growth: a new framework and some evidence from cross-section and time-series Data. **American Economic Review**, Pittsburgh, PA, v. 76, p. 191-203, 1986.

RIO GRANDE DO SUL. Assembleia Legislativa. **Relatório da subcomissão do Polo Naval do Rio Grande**. [Porto Alegre], 2011. Disponível em:
<http://www.al.rs.gov.br/download/SubPoloNaval/RFpolo_Naval.pdf>.
Acesso em: 10 mar. 2015.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei n.º 10.283, de 17 de outubro de 1994**. Dispõe sobre a criação, estruturação e funcionamento dos Conselhos Regionais de Desenvolvimento e dá outras providências. 1994. Disponível em:
<http://www.coredesul.org.br/files/pub/136337207090052_LEI-de-Criacao-dos-COREDES.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2014.

ROCHA, F.; GIUBERTI, A. C. Composição do gasto público e crescimento econômico: um estudo em painel para os estados brasileiros. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 33., 2005, Natal, RN. **Anais...** Natal: ANPEC, 2005. Disponível em:
<<http://www.anpec.org.br/encontro2005/artigos/A05A049.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2015.

ROCHA, R.; SOARES, R. R. Evaluating the impact of community-based health interventions: evidence from Brazil's Family Health Program. **Health Econ.**, [S.l.], v. 19, (S1), p. 126-158, 2010. Disponível em:
<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20803631>>. Acesso em: 13 jun. 2015.

RODRIGUES, F. H. L.; RUAS, J. A. **Perspectivas do investimento em mecânica: naval — perspectivas do investimento no Brasil, sistema produtivo 07**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009.

ROMER, P. Endogenous Technological Change. **Journal of Political Economy**, Chicago, IL, v. 98, n. 5, p. S71-S102, 1990.

ROMER, P. Increasing returns and long-run growth. **Journal of political economy**, Chicago, IL, v. 94, n. 5, p. 1002-1037, 1986.

SILVA, A. M.; RESENDE, G. M. **Crescimento econômico comparado dos municípios alagoanos e mineiros: uma análise espacial**. Brasília, DF: IPEA, 2006. (Texto Para Discussão, n. 1162).

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

SUMMERS, R.; HESTON, A. A new set of international comparisons of real product and price levels. Estimates for 130 countries. **Review of Income and Wealth**, [S.l.], v. 34, n. 1, p. 1-25, 1988.

SWAN, T. W. Economic growth and capital accumulation. **The Economic Record**, Willoughby, v. 32, n. 2, p. 334-361, 1956.

Inovação e desenvolvimento territorial: uma análise sobre São José dos Campos*

Marcos Eduardo Zambanini**

Mestre e Doutor em Administração pela Universidade Municipal de São Caetano do Sul (USCS) e Professor de Graduação e Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Sergipe (UFS)
Doutor em Política Científica e Tecnológica pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e Professor do Mestrado e Doutorado em Administração da USCS

Luis Paulo Bresciani***

Doutor em Ciências Sociais pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)
Doutora em Administração pela USCS e Professora da Graduação em Administração da Universidade Nove de Julho (Uninove)

Angelo Palmisano****

Doutora em Engenharia pelo Departamento de Produção da Escola Politécnica da USP e Professora do Mestrado e Doutorado em Administração da USCS

Thais Ettinger*****

Isabel Cristina dos Santos*****

Resumo

Este trabalho objetivou identificar e analisar articulações entre empresas, centros de pesquisa, universidades, poder público e outros atores relevantes de São José dos Campos, focando a geração e a difusão de inovações

* Artigo recebido em abr. 2014 e aceito para publicação em abr. 2016.



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons
Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.

Open Acces (Acesso Aberto)

Revisor de Língua Portuguesa: Breno Camargo Serafini

** E-mail: zambanini@uol.com.br

*** E-mail: lpbresciani@uscs.edu.br

**** E-mail: angelopalmisano@uol.com.br

***** E-mail: thaisettinger@hotmail.com

***** E-mail: sa.santos.sjc@gmail.com

como estratégia regional para o desenvolvimento. Para tal, foram feitas entrevistas com 13 atores regionais envolvidos nesse processo. Espera-se que os resultados obtidos ampliem o conhecimento acerca do desenvolvimento regional em territórios de base tecnológica, bem como a dinâmica do desenvolvimento territorial na região estudada. Trata-se de contribuição acadêmica na elaboração de estratégias para ampliação competitiva de regiões, por meio de incentivos à inovação e à transferência de tecnologia.

Palavras-chave

Cooperação; inovação; desenvolvimento territorial e regional

Abstract

This study aims to identify and analyze links between companies, research centers, universities, government and other relevant actors of São José dos Campos, focusing on the generation and diffusion of innovations as a strategy for regional development. To this end, interviews were made with 13 regional actors involved in this process. We hope that the results will extend the knowledge of regional development in technological base territories, as well as the dynamics of territorial development in the region under study. It is an academic contribution in developing strategies for expanding competitive regions through incentives to innovation and technology transfer.

Keywords

Cooperation; innovation; territorial and regional development

Classificação JEL: L14, L53, O14, O18, O21, O33

1 Introdução

A origem desta pesquisa está relacionada com a importância de se compreender a dinâmica existente entre empresas, centros de pesquisa, universidades, poder público e outros atores locais acerca da inovação como estratégia para o desenvolvimento territorial. Assim, se, por um lado,

existe uma ampla e diversificada literatura que analisa os processos de inovação e transferência de conhecimentos entre universidades e/ou instituições de pesquisa e empresas produtivas, ainda é recente e incipiente a literatura voltada ao estudo dos processos cooperativos com todos os atores envolvidos no âmbito analítico dos “sistemas de inovação” (CASSIOLATO; BRITTO; VARGAS, 2005), especialmente de caráter local ou regional.

O ganho de competitividade é fundamental para a maior inserção da indústria brasileira em mercados cada vez mais globalizados. A partir da abertura comercial e da maior integração à economia internacional, as empresas brasileiras ficaram mais expostas a uma acirrada concorrência, criando a necessidade de busca de respostas para aumentar a sua competitividade (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA; SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS, 2006).

De acordo com Suzigan *et al.* (2006), em termos de ocupações tecnológicas (engenheiros, físicos, químicos e biólogos), a região que apresenta maior densidade, no Estado de São Paulo, é a de São José dos Campos, em que havia, na ocasião da pesquisa, pouco mais de 30 ocupações tecnológicas para cada 1.000 empregos, seguida por Osasco (27,9), São Paulo (26,6) e Campinas (25,5). Nas ocupações técnicas, há novo destaque para a região de São José dos Campos, com 43,1 ocupações para cada 1.000 empregos, seguida por Campinas, com 35,3; Sorocaba, com 32,2; Piedade, com 32; Osasco, com 31,9; e Jundiaí, com 31,3. Dessa forma, essas são as regiões que mais se destacam pela concentração de indústrias intensivas em tecnologia e pelo número de empresas inovadoras, notando-se destaque absoluto para a região de São José dos Campos.

Lemos *et al.* (2005) traçam, em seus estudos, quatro padrões de correlação entre as cidades acerca da produção industrial: (a) *high-high* (HH): municípios que possuem elevado valor da transformação industrial (VTI) com alta correlação positiva com seus vizinhos; (b) *high-low* (HL): elevado VTI com alta correlação negativa com seus vizinhos; (c) *low-high* (LH): baixo VTI com alta correlação positiva com seus vizinhos; e (d) *low-low* (LL): baixo VTI com alta correlação negativa com seus vizinhos (LEMOS *et al.*, 2005). O tipo a é relevante, pois expressa a correlação espacial de dois ou mais municípios com elevado produto industrial, indicando a existência de transbordamentos e encadeamentos produtivos espaciais, por meio de complementaridades e integração industrial regional. A Cidade de São José dos Campos, principal município da região, pertence a esse tipo. Ainda nessa perspectiva teórica, Amato Neto (2009) desenvolveu um índice global para classificar arranjos produtivos, baseado nas dimensões geográfica, econômica, institucional, social, tecnológica, ambiental, de internacionalização, de governança e de capacidade gerencial. Dentre os 23 arranjos pesquisados,

o polo da indústria aeroespacial de São José dos Campos foi considerado o mais organizado e desenvolvido, preenchendo o quadrante de arranjo maduro e inovador, classificado com índice de 0,81 (de 0 a 1). Esses são alguns indicadores que demonstram a importância do Município e, por isso, justificam a elaboração deste trabalho científico. Assim, esta pesquisa teve como objetivo responder à questão: **Quais são e como se apresentam as categorias estruturantes da articulação verificada entre empresas, centros de pesquisa, universidades e poder público de São José dos Campos, posicionando a inovação como caminho estratégico para o desenvolvimento local?**

Espera-se que os resultados obtidos possam contribuir para ampliar o nível de conhecimento sobre São José dos Campos acerca da inovação territorial, visando às formas de articulação entre os atores envolvidos nesse processo, bem como os esforços inovativos da região. Este estudo se configura como uma contribuição da academia, para ser utilizado como auxílio na elaboração de estratégias para incrementar os níveis de competitividade dos territórios, levando em conta a inovação.

Para que se pudesse atingir ao objetivo do trabalho, utilizou-se a entrevista semiestruturada, em que o roteiro foi oriundo da extrapolação da teoria de organização inovadora para território inovador. Para isso, foram feitas entrevistas, com a presença *in loco* do pesquisador, com 13 atores regionais envolvidos com inovação como estratégia para desenvolvimento territorial. Entre esses atores, encontram-se responsáveis por universidades, parques tecnológicos, poder público e entidades de classe.

2 Território e relações de confiança entre atores

O desenvolvimento produtivo não depende somente de diretrizes do Estado ou do resultado exclusivo das atividades empresariais. É uma função sistêmica de um conjunto de atividades que a sociedade custeia, como educação, transporte, segurança, saúde, habitação, limpeza urbana, informação, capacitação e acesso ao financiamento, dentre outros. Esse sistema, muitas vezes, extrapola os limites do espaço geográfico delimitado, interferindo nas interações locais e regionais, no âmbito do território (LLORENS, 2001). A compreensão da relação entre esses territórios demonstra que, ao contrário do que fazem acreditar os discursos da globalização, o território ganha cada vez mais importância (HAESBAERT, 2006).

Dessa forma, para este trabalho, o conceito de território utilizado é o de multiterritorialidade, em que as relações ocorrem por meios tanto físicos

quanto virtuais, extrapolando os limites geográficos, onde há heterogeneidade e complexidade do mundo real, considerando características ambientais específicas, atores sociais, acesso aos recursos estratégicos para o desenvolvimento produtivo e empresarial e contemplando o movimento, as contradições, as relações de poder, as identidades, as redes de circulação e comunicação, etc., ligadas às dinâmicas política, econômica, ambiental, social e cultural.

A gestão de ações e de programas de caráter reestruturante com capacidade de ampliação do desenvolvimento endógeno desenvolve, assim, novos usos do território. O poder relacionado a ele passa a significar ligá-lo à capacidade dos atores de gerir, de implantar políticas econômicas e tecnológicas, com incidência estratégica no território por parte tanto do estado-nação como dos múltiplos atores locais, na divisão, na participação e na gestão de políticas pelos capitais privados e por segmentos da sociedade civil (BECKER, 1983).

Para Rückert (2004), os espaços locais passam a serem entendidos em nova lógica de articulação, aproveitando-se os recursos endógenos para diversificar o crescimento, criar emprego e novas formas de gestão, em contraposição ao desenvolvimento centralizado autoritário que ocorria até então. Cada região possui competências que podem ser mais bem aproveitadas, e, para tal, é importante que os indivíduos envolvidos nesse processo possam se relacionar, buscando o desenvolvimento de suas competências nas competências territoriais (PIRES, 2007).

O desenvolvimento territorial ou desenvolvimento regional

[...] pode ser entendido como um processo de mudança social de caráter endógeno, capaz de produzir solidariedade e cidadania comunitária, e de conduzir de forma integrada e permanente a mudança qualitativa e a melhoria do bem-estar da população de uma localidade ou de uma região (PIRES, 2007, p. 160).

Esse processo de desenvolvimento é o resultado de uma ação coletiva intencional, fundamentada no local, ou seja, associada a uma cultura, a um plano e a instituições locais, com o objetivo de melhorar os arranjos das práticas sociais. Desenvolver competências territoriais faz parte de um processo de institucionalização de tudo o que for importante para o desenvolvimento de uma região e/ou território, e somente ações coletivas fundamentadas nas ações individuais podem conceber esse processo. O desenvolvimento planejado dessas competências pode levar a região ao sucesso, se bem elaborado, ou ao fracasso. Daí a importância do envolvimento real de todos os atores regionais quanto à elaboração das estratégias, para que todos vislumbrem o atingimento de um mesmo objetivo e, conjuntamente, ajam para que o sucesso regional seja algo de comum acordo e entendido

por todos. Para Leite *et al.* (2005), a participação da sociedade, muitas vezes, é vista como essencial para a ampliação de processos de democratização e para a garantia de maior eficiência das políticas públicas. Daí a importância da articulação entre os atores regionais para a obtenção do sucesso local (DELGADO; BONNAL; LEITE, 2007).

Ainda para Delgado, Bonnal e Leite (2007), a definição de quem são os “atores” propriamente ditos constitui-se em outro ponto a ser ressaltado. Alguns deles possuem visibilidade e importância indiscutíveis, à medida em que assumem o claro papel de protagonistas. Porém há uma série de outros atores, não tão visíveis, que precisam ser identificados, já que podem ser estratégicos em diversas dimensões, como apoio financeiro ou material, fornecimento de linguagem de comunicação adequada, a qual possibilita que se expressem as necessidades locais e a articulação de redes de apoio que tiram situações de sua particularidade. Assim se faz necessário a criação de espaços onde haja o diálogo entre os atores envolvidos, para que se possa desenvolver a confiança.

Em seu estudo sobre as regiões de *Campania*, na Itália, e do Vale do São Francisco, no Brasil, Locke (2001) distingue e discute duas grandes tendências principais de confiança: a primeira, de natureza sociológica, argumentando que ela é produto de padrões históricos de longo prazo de associativismo, engajamento cívico e interações extrafamiliares; a segunda, de natureza mais econômica, enfatizando o interesse próprio de longo prazo e o cálculo de custos e benefícios por atores maximizadores de ganhos na promoção de comportamentos de confiança. Em outras palavras, em termos econômicos é necessário que haja a convergência de interesses. O autor define que “[...] confiar em uma pessoa significa acreditar que, uma vez oferecida a chance, ela não se comportará de forma a nos prejudicar”. Assim, no âmbito do desenvolvimento econômico local, o autor afirma que “[...] atores econômicos manifestam confiança quando, em situações de informação incompleta e incerteza, expõem-se ao risco de comportamento oportunista porque têm razões para acreditar que os outros atores não tirarão proveito dessa oportunidade”.

Em seu trabalho **The commitment-trust theory of relationship marketing**, Morgan e Hunt (1994) afirmam que confiança é um forte proponente para o alcance da coordenação e da cooperação em relacionamentos interorganizacionais e que a cooperação é influenciada diretamente pela confiança e pelo comprometimento, pois parcerias entre a organização e seus públicos geram esforços de ambas as partes, para que o relacionamento perdure. Os autores criaram um modelo, que chamaram de *Key Mediating Variable* (KMV), o qual possui cinco atributos antecedentes: benefícios do relacionamento, comportamento oportunista, comunicação, custos de térmi-

no do relacionamento e valores partilhados. Esses atributos estabelecem correlações que influenciam, diretamente, nos fatores comprometimento e confiança, intensificando a cooperação entre as partes.

Não é falso dizer que empreendedores são movidos por oportunidade de ganhos e minimização de perdas. Dessa forma, outra ferramenta para induzir a atuação em conjunto é a elaboração do planejamento estratégico. Nesse estágio, muitas vezes as estratégias de atuação individual são comprometidas pela falta de escala ou de tamanho, e as empresas começam a entender a importância das parcerias. No entanto, elas, dificilmente, se concretizam, se não existe confiança. As empresas optam pela mudança de estratégia em detrimento dos ganhos associados pela ação cooperada. A confiança tem papel fundamental para a coordenação das redes, por vezes substituindo, ou complementando, os contratos formais entre os associados (WOOLTHUIS; HILLEBRAND; NOOTEBOOM, 2005). Assim, o entendimento de como ocorre o processo de confiança e de seus fatores poderá fortalecer o desenvolvimento das redes envolvendo os atores territoriais e as relações de cooperação, estabelecendo suportes ao desenvolvimento regional.

3 Território: inovação e desenvolvimento local

Para Vargas (2002), a relevância do território para o desenvolvimento inovativo revela-se a partir de três dimensões. Primeiramente, o processo de inovação ocorre em contextos sociais e institucionais específicos, havendo dependência histórica, nos quais há identidades socioculturais compartilhadas, que permitem maior interação entre os atores. Em segundo lugar, as aglomerações produtivas territoriais representam uma estrutura que facilita a promoção de redes cooperativas, que possibilitam processos de aprendizagem intensiva e interativa. Por último, o território, entendido como um conjunto de configurações institucionais e organizacionais inseridas num rol de interações com diferentes atores econômicos, apresenta-se como esfera de articulação e mediação entre diferentes agentes, das quais resultam diferentes trajetórias tecnológicas.

Com o fim do protecionismo e das restrições à entrada de novas empresas e investimentos internacionais, possibilita-se que o território, agora como protagonista, por meio de suas diferenciações e vantagens locais, atraia investimentos para consolidação e reconfiguração do desenvolvimento regional (CONTI, 2005). Nesse contexto, o êxito das regiões depende de suas capacidades de especialização e flexibilidade, assim como

de responder a estímulos ao desenvolvimento de vantagens comparativas efetivas e dinâmicas, decorrentes do estoque de atributos e da competência local de promoção da inovação, o que, por sua vez, além da capacidade empresarial, faz ganhar importância a capacidade local de cooperar e aprender (DINIZ; GONÇALVES, 2005).

Assim, a territorialização da inovação justifica-se pela relevância do conhecimento localizado de tipo tácito, que pode ser definido como conhecimento com origem na experiência prática, dependente de contextos socio-territoriais. A proximidade entre diferentes atores no âmbito do território pode ser analisada a partir das relações de interdependência que se refletem, fundamentalmente, sobre as condições de criação e difusão de conhecimentos (STORPER, 1997).

Embora, por meio das tecnologias de informação e comunicação, as distâncias espaciais entre agentes no mundo todo estejam diminuindo, propiciando a codificação e a transmissão acelerada do conhecimento, a proximidade continua sendo extremamente importante para as dimensões comunicativas, interpretativas, reflexivas e de coordenação das transações (MIGLINO, 2003). Muitas regiões procuram desenvolver formas para incentivar a aglomeração de empresas de base tecnológica, promovendo, assim, o surgimento de novos espaços favoráveis à implantação da indústria de alta tecnologia.

Assim, o território é concebido como uma organização que liga empresas, instituições e população local, objetivando o aprendizado, a transferência de conhecimento e a geração de inovações. A interação entre esses atores e o território resulta no desenvolvimento de novos conhecimentos tácitos, os quais possuem relações históricas e sociais específicas, tornando-os sujeitos à dependência histórica e às convenções locais. Isso permite responder, de maneira mais ou menos adequada, às transformações dos mercados e das técnicas (CREVOISIER, 2003).

Na década de 90 do século passado, os países em desenvolvimento são desafiados pela necessária modernização de suas estruturas de produção e pela reestruturação dos processos de gestão. O binômio formado por inovação tecnológica e competitividade passou a ter importância estratégica para a participação das empresas nos mercados nacional e internacional. Investimentos em tecnologia decorrem do novo paradigma do setor industrial, que privilegia a inovação como vantagem competitiva. As estratégias empresariais são definidas a partir da identificação de oportunidades, e a competição é fundamental em vantagens desenvolvidas em centros de pesquisa, onde os custos do processo e a cadeia produtiva passam a ter um papel relevante. Dessa forma, os investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) passam a fazer parte da nova agenda de executivos e empre-

sários, sendo estratégica a busca de parceiros no compartilhamento de gastos e riscos tecnológicos. Novas formas associativas estão sendo implementadas, como a terceirização do trabalho e as cooperativas profissionais, com o intuito de redução de custo das empresas (CASSIOLATO; LASTRES, 2000).

Cassiolato e Lastres (2000) afirmam que a inovação e o conhecimento se colocam, cada vez mais, entre os elementos centrais da dinâmica e do crescimento da competitividade de nações, regiões, setores, organizações e instituições, contribuindo para o melhor entendimento do processo de inovação, que é caracterizado como de busca e aprendizado e é fortemente influenciado por formatos institucionais e organizacionais.

Pertence ao passado a ideia de que a inovação estaria associada, exclusivamente, às atividades de alta tecnologia ou às pesquisas científicas de longa duração. Essas ideias marcaram o século passado e não conseguem mais dar conta das atividades cada vez mais intensivas em conhecimento, que já impregnaram, em maior ou em menor grau, todo o tecido econômico e social (OBSERVATÓRIO DA INOVAÇÃO, 2011).

Segundo Freeman e Soete (2008), a inovação inclui o projeto técnico, a manufatura e o gerenciamento das atividades comerciais envolvidas na comercialização de um produto novo (ou melhorado) ou no primeiro uso comercial de um novo (ou melhorado) processo ou equipamento. Quando uma organização inova, realiza a destruição criativa; e se esta for bem aceita pelo mercado, entra em um novo patamar, gerando lucros excessivos, até que sua inovação seja copiada (SHUMPETER, 1988). Porém, a inovação somente se instala nas organizações, se houver estímulo aos colaboradores, havendo reconhecimento da inovação alcançada por meio da partilha dos ganhos obtidos (DORNELLAS, 2003).

Para Mintzberg (2001), organização inovadora é caracterizada pela situação em que a inovação frequente e de natureza complexa é inerente à natureza da organização e do segmento em que ela escolhe atuar, envolvendo tecnologias ou sistemas complexos, sob condições de mudanças dinâmicas. Essas organizações não dependem de um único indivíduo inovador, mas de uma equipe multidisciplinar de especialistas trabalhando em conjunto. Elas promovem inovações complexas e coordenam os esforços de especialistas que compartilham e negociam a liderança. Contemplam formas flexíveis de organização, promovendo a capacidade de inovações radicais em ambientes voláteis, pois sua estrutura possibilita respostas rápidas ao mercado e a participação de toda a estrutura para a melhoria de produto e processo (LAM, 2004).

Cabe destaque ao conceito de organização inovadora, objeto central do estudo de Tidd, Bessant e Pavitt (2008) sobre a gestão da inovação, na

medida em que estabelece uma série de características relevantes que devem estar presentes na investigação ora proposta, como liderança, comunicação, ambiente e aprendizagem, parcialmente sintetizados no Quadro 1, ao lado dos demais elementos organizacionais analisados pelos referidos autores.

Quadro 1

Componentes da organização inovadora

N.º	COMPONENTE	CARACTERÍSTICAS-CHAVE
1	Visão compartilhada, liderança e desejo de inovar	Senso de propósito claramente compartilhado e articulado, "comprometimento da alta gestão".
2	Estrutura organizacional adequada	Projeto de organização que permite criatividade, aprendizagem e interação. Nem sempre um modelo de unidade de pesquisa e desenvolvimento livremente estruturado; a questão-chave é encontrar o equilíbrio necessário entre as opções "orgânica e mecânica" para contingências específicas.
3	Indivíduos-chave	Promotores, defensores, <i>gatekeepers</i> e outras funções que energizam ou facilitam a inovação.
4	Trabalho de equipe eficaz	Uso adequado de equipes (nível local, interfuncional e interorganizacional) para solução dos problemas. Exige investimento em seleção e formação de equipe.
5	Desenvolvimento individual contínuo e amplo	Compromisso de longo prazo com ensino e treinamento, para assegurar altos níveis de competência e habilidades para aprender eficazmente.
6	Comunicação extensiva	Dentro e entre a organização e fora dela. Internamente, em três direções – ascendente, descendente e lateralmente.
7	Inovação de alto envolvimento	Participação de toda a organização em atividades de melhoria contínua.
8	Foco externo	Orientação dos clientes externo e interno. Extensivo trabalho em rede.
9	Ambiente criativo	Abordagem positiva em relação a ideias criativas, apoiadas por sistemas de motivação relevantes.
10	Organizações que aprendem	Altos níveis de envolvimento dentro e fora da empresa em experimentação proativa, encontrando e resolvendo problemas; comunicação e compartilhamento de experiências e captura e disseminação de conhecimento.

FONTE: Tidd, Bessant e Pavitt (2008).

Dessa forma, uma contribuição teórico-metodológica deste trabalho foi buscar a transposição do conceito de organização inovadora para o de região inovadora, utilizando o Quadro 1 como embasamento teórico para a preparação de roteiro de entrevista, cuja finalidade é a de identificar de que modo ocorre a articulação entre empresas, centros de pesquisa, universidades, poder público e outros atores que surgirem como relevantes em São José dos Campos acerca da inovação como estratégia regional para o desenvolvimento territorial.

A teoria do ambiente inovador foi desenvolvida por Aydalot (1986), a partir de observações na França. Tal teoria idealiza a transformação das hierarquias, levando em conta o fator tecnológico e o papel do território no sentido de gerar inovações. Um fator determinante para esse crescimento e para a inovação é a aprendizagem. O estudo e o aprofundamento em relações às novas tecnologias fazem com que as empresas cooperem entre si, criando alianças estratégicas e redes de inovação. Essa lógica organizacional, baseada na cooperação, aplica-se também ao domínio territorial, que costumava ser uma barreira para as atividades do mercado, ou seja, a inovação tecnológica torna-se um vetor sinérgico insubstituível (AYDALOT, 1986).

Para Aydalot (1986), os pressupostos apontam comportamentos inovadores que dependem, essencialmente, de variáveis definidas em níveis local ou regional. Na verdade, os antigos territórios, sua organização e a capacidade de gerar um projeto comum formam a base da inovação. A sua intensidade varia de acordo com o acesso ao conhecimento tecnológico, à composição do trabalho e a alguns outros componentes da comunidade local, a exemplo dos mecanismos de articulação no território (BENEVIDES, 2012).

Para Camagni (2003), o ambiente inovador é um conjunto territorial em que as interações entre os agentes econômicos são desenvolvidas, gerando externalidades específicas à inovação e à convergência de aprendizado, buscando formas mais eficientes da gestão de recursos.

Devido a esses fatos, as grandes empresas impulsionam a inovação, passando a ter uma interação com as empresas de menor porte, sendo, na Europa, as principais instituições de fomento das redes de inovação. Na teoria clássica do desenvolvimento da inovação, é declarado que a grande empresa possui papel preponderante no que tange ao processo de criação e/ou inovação, haja vista que, usualmente, existe departamento próprio de criação (P&D) e verba destinada para esse fim (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

De acordo com Santos (2002), o ambiente inovador envolve os seguintes elementos: (a) um componente espacial, com suas externalidades, pro-

ximidades e custos de transporte; (b) um conjunto de atores conscientes da realidade econômico-social do local, da região e do resto do mundo; (c) elementos materiais, envolvendo empresas, infraestruturas, normas, valores, fluxo de informações, instituições e a sociedade civil; (d) uma lógica de interação, regulando o comportamento dos atores e promovendo dinâmicas locais; e (e) uma lógica de aprendizagem, produzindo conhecimentos e redefinindo comportamentos.

Portanto, esse ambiente de inovação é entendido como local estruturante da pesquisa e da disseminação do conhecimento. Não obstante, esse conceito deve contemplar as dinâmicas locais e dar respostas às necessidades tecnológicas das empresas abrigadas no território, em segmentos relevantes para a política industrial do estado, em parceria com universidades e centros de pesquisa, criando potenciais polos de inovação.

Para tratar do conceito de polos de inovação, é necessário retornar ao princípio dessa temática, denominado polos de crescimento e desenvolvimento. A teoria dos polos de crescimento (teoria da polarização) foi desenvolvida por Perroux em meados da década de 50. O estudo dessa teoria ajuda a compreender as transformações que o Brasil passou desde a década de 60, no que tange à distribuição das atividades econômicas.

Para Souza (2005), o polo de crescimento tem uma forte identificação geográfica, porque ele é produto das economias de aglomeração geradas pelos complexos industriais, que são liderados pelas indústrias motrizes. Um complexo industrial é um conjunto de atividades ligadas por relações de insumo-produto. Ele forma um polo de crescimento, quando for liderado por uma ou mais indústrias motrizes; e tornar-se-á um polo de desenvolvimento, quando provocar transformações estruturais e expandir o produto e o emprego no meio em que está inserido.

A teoria dos polos tem pontos de contato com a abordagem schumpeteriana do desenvolvimento. Ela se baseia no dinamismo da indústria motriz e na atividade inovadora e de grande dimensão, que exerce importantes efeitos de encadeamento no interior do polo. Em Schumpeter, a atividade inovadora rompe o fluxo circular estacionário e promove o crescimento de seu meio e leva outras empresas a inovarem em um processo de imitação. As empresas que não se adaptam desaparecem (destruição criadora), liberando fatores produtivos a serem empregados pelas empresas inovadoras (SOUZA, 2005).

Os polos de inovação são constituídos a partir do fortalecimento do sistema regional de inovação. Ele, por sua vez, é ancorado pelo sistema nacional de inovação, que tem a missão de difundir-la para o sistema regional de inovação, por meio de canais eficientes de difusão do conhecimento tecnológico. A palavra-chave do conceito de sistema regional de inovação é

interação, que se verifica entre empresas e instituições de pesquisa e de apoio, bem como na organização social para promover a inovação e o desenvolvimento econômico. Nessa ótica, os sistemas regionais de inovação seriam constituídos por dois subsistemas: um de geração e difusão do conhecimento (instituições de P&D, escolas técnicas, universidades e centros tecnológicos); e outro de aplicação e exploração do conhecimento (empresas industriais, comerciais e de prestação de serviços, sobretudo de pequena e média dimensões) (DINIZ; SANTOS; CROCCO, 2004).

4 Procedimentos metodológicos

Primeiramente, foi utilizada a literatura sobre inovação organizacional, para que se pudesse fazer o levantamento dos aspectos considerados de essencial importância para as organizações inovadoras. Dessa forma, os 10 componentes de organizações inovadoras descritos por Tidd, Bessant e Pavitt (2008), e apresentados, de maneira sintética, no Quadro 1 deste trabalho, foram a base para a elaboração e extrapolação desses componentes e a consequente criação de seis dimensões necessárias para os territórios inovadores. O Quadro 2 demonstra como se deu essa extrapolação.

Quadro 2

Dimensões territórios inovadores *versus* componentes de organizações inovadoras

DIMENSÕES – TERRITÓRIOS INOVADORES	COMPONENTES – ORGANIZAÇÃO INOVADORA
1 – Estratégia e liderança	- Visão compartilhada, liderança e desejo de inovar (componente 1) - Estrutura organizacional adequada (componente 2) - Indivíduos-chave (componente 3) - Inovação de alto envolvimento (componente 7)
2 – Relações interatores	- Estrutura organizacional adequada (componente 2) - Trabalho de equipe eficaz (componente 4)
3 – Comunicação e difusão das inovações	- Trabalho de equipe eficaz (componente 4) - Comunicação extensiva (componente 6)
4 – Aprendizado	- Desenvolvimento individual contínuo e amplo (componente 5) - Ambiente criativo (componente 9)
5 – Políticas públicas	- Foco externo (componente 8) - Organizações que aprendem (componente 10)
6 – Desafios e barreiras	- Todos os componentes da organização inovadora podem ser citados nesta Dimensão

NOTA: Elaborado pelo autor.

Essas dimensões foram a base para a construção da primeira versão do roteiro de entrevistas. Esta pesquisa empírica caracteriza-se como qualitativa, centrada no estudo de território, com múltiplas fontes de dados e atores, de objetivos explicativos, com enfoque interdisciplinar envolvendo aspectos organizacionais, sociológicos e econômicos correlatos à inovação como estratégia regional para o desenvolvimento territorial (GIL, 2006).

O objetivo dessa estratégia de extrapolação de organizações inovadoras para a de territórios inovadores foi a criação de uma nova forma de pesquisa dessas localidades, de maneira mais abrangente do que as existentes na área (CONTI, 2005; DINIZ; GONÇALVES, 2005; MIGLINO, 2003; VARGAS, 2002), já que estas buscam focos específicos da localidade, como em Vargas (2002) e Conti (2005), que trazem a importância do território para que haja a inovação, dando ênfase nos insumos territoriais para que isso ocorra, e em Diniz e Gonçalves (2005) e Miglino (2003), que discutem acerca da proximidade física para que haja cooperação, fator importante para que ocorra a inovação. Porém, como em nenhuma dessas pesquisas todos os aspectos aqui abordados são relacionados em sua plenitude, entende-se que a proposta deste trabalho pode criar uma nova forma de pesquisar os territórios, com maior amplitude de informações. Nessa proposição, foi possível utilizar-se de fatores em conjunto, como sugerido na Figura 1:

Figura 1

Categorias de influência da inovação para o desenvolvimento local



NOTA: Elaborado pelo autor.

Com o objetivo de pré-teste do roteiro, este foi apresentado a atores que pertencem ao universo da pesquisa, com a presença *in loco* do pesquisador, para a verificação da existência de dificuldades de interpretação,

sugestões de alterações e validação do instrumento. Após esse pré-teste e eventuais alterações, teve início o levantamento dos dados, em que toda pesquisa foi feita pelo próprio pesquisador *in loco*, nas empresas, e com outros atores selecionados, entre os meses de junho e outubro de 2012.

A população da pesquisa foi constituída por representantes de significativa importância de empresas, centros de pesquisa, universidades, poder público e outros atores que surgiram como relevantes, conforme o Quadro 3, em São José dos Campos, para o estudo acerca da inovação como estratégia regional para o desenvolvimento territorial. Alguns desses atores surgiram como importantes durante a pesquisa.

Quadro 3

Atores pesquisados

1	Poder Público (Secretaria de Desenvolvimento)	Diretor de Planejamento Estratégico da Secretaria de Desenvolvimento Econômico e da Ciência e Tecnologia de São José dos Campos
2	CIESP	Gestor Executivo
3	DCTA - ITA (Departamento de Inovação)	Professor de Gestão de Projetos e consultor em Aviação de Segurança Pública do Ministério da Justiça
4	DCTA - ITA (Reitoria)	Reitor
5	DCTA - IEAv	Subdiretor Técnico e Chefe da Coordenadoria de Projetos
6	Embraer	Engenheiro Sênior e Coordenador Técnico
7	INPE	Coordenador do Núcleo de Inovação Tecnológica
8	Uniofesp	Diretor do Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT)
9	Univap	Professor da Faculdade de Engenharia e Arquitetura e Diretor-geral do Parque Tecnológico da Univap
10	Parque Tecnológico	Diretor-geral
11	Cecompi	Coordenador do Escritório de Negócios, Coordenador do <i>Cluster</i> TIC e Coordenador do Arranjo Produtivo Local Aeroespacial de São José dos Campos Coordenador da Incubadora de Negócios de São José dos Campos
12	Fatec	Diretor
13	Vale Soluções em Energia	Gerente-geral de Prospecção Tecnológica

NOTA: Elaborado pelo autor.

A partir daí, foi feita a transcrição dos dados, a identificação das assertivas significativas, a formulação dos significados, a organização desses significados em conjuntos de temas e, por fim, a descrição de cada um dos temas, possibilitando atingir os objetivos propostos.

A colaboração deste trabalho dá-se no sentido de ampliar o conhecimento sobre São José dos Campos, dadas a sua relevância econômica e tecnológica para o Estado de São Paulo e para o Brasil e a possibilidade da criação de um instrumento para a mensuração dos esforços inovativos de regiões, a partir das seis dimensões.

5 O território em estudo: as transformações de São José dos Campos em perspectiva histórica

São José dos Campos faz parte da Macrometrópole Paulista, sendo a principal cidade da chamada Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte. Essa região metropolitana possui área de 16.179,95 km², sendo a mais extensa do Estado de São Paulo. Sua área territorial corresponde a 32,41% da Macrometrópole Paulista, a 6,52% do Estado de São Paulo e a 0,19% da superfície nacional. Trata-se da terceira maior região metropolitana do Estado em número de habitantes, com 2.264.594 moradores em 2010, tendo densidade demográfica de 139,96 habitantes por km². Essa população representa 5,49% da estadual e 1,19% da população nacional. Sua taxa de crescimento anual, no período 2000-10, foi de 1,29%, valor acima do registrado pela Macrometrópole Paulista (1,15%) e pelo Estado de São Paulo (1,10%). Em 2010, possuía um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 61.698.187.890,00. Esse montante corresponde a 4,96% do PIB estadual e a 1,64% do nacional. Seu PIB *per capita*, de R\$ 27.244,70, é bastante significativo, se comparado ao do Estado (R\$ 30.264,06) e ao do Brasil (R\$ 19.016,00). A Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte é composta por 39 cidades, distribuídas em cinco sub-regiões. Além de fazer divisa com outras cidades paulistas, essa região metropolitana também faz divisa com os Estados de Rio de Janeiro e Minas Gerais.

Fundada em 1767, São José dos Campos está localizada no interior do Estado de São Paulo, a cerca de 100 km a leste da Cidade de São Paulo, com área de 1.099,8 km². De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2014), em 2010, a população do Município era de 629.921 habitantes, sendo o sétimo mais populoso do Estado de São Paulo e o 32º do País, com densidade demográfica de 572,77 habitantes por km². Sua taxa de crescimento anual, no período 2000-10, foi de 1,57%, valor acima do registrado pela Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (1,29%), onde está inserido, da Macrometrópole Paulista (1,15%) e do Estado de São Paulo (1,10%). Em 2013, possuía um Índice de Desenvolvi-

mento Humano (IDH) de 0,807, o qual é considerado elevado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), sendo o primeiro colocado entre as cidades do Vale do Paraíba e Região, e o 24º colocado considerando todos os municípios do País. A cidade mais bem classificada do Brasil foi São Caetano do Sul, no ABC, que atingiu o índice de 0,862.

Em 2010, possuía um Produto Interno Bruto de R\$ 24.117.144.924,00. Esse montante corresponde a 39,09% do PIB da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, a 1,94% do PIB estadual e a 0,64% do nacional. Seu PIB *per capita*, de R\$ 38.285,98, é bastante superior ao da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (R\$ 27.244,70), ao do Estado de São Paulo (R\$ 30.264,06) e ao do Brasil (R\$ 19.016,00).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2014), em 2010, o PIB de São José dos Campos era o 22º maior do País, e o 10º, se forem desconsideradas as capitais dos estados. De acordo com a Instituição, o PIB total estava desdobrado da seguinte forma: 0,15% no setor da agropecuária, 48,31% no industrial e 51,54% no serviços.

O projeto tecnológico de São José dos Campos foi o resultado do processo de desconcentração industrial de São Paulo e das políticas estatais voltadas para a criação de um complexo tecnológico nas áreas aeronáutica, bélica, espacial e eletrônica avançada, cujo fundamento se assentou na questão da segurança nacional. Clemente e Higachi (2000) identificam o transporte e a mão de obra como os fatores mais importantes, ao explicarem a localização das empresas entre as regiões. A decisão de localizar uma instalação empresarial torna-se relevante, pois o local necessita ser adequado.

Esse caminho continuou sendo traçado com a criação da Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer), por iniciativa do Governo Federal. Segundo Bernardes (1999, 2001) e Bernardes, Cassiolato e Lastres (2002), a empresa contou com forte apoio do estado, sem precedentes na história do desenvolvimento tecnológico e industrial do País, seja por meio de incentivos fiscais e benefícios, seja políticas governamentais de compra. Segundo o autor, essa experiência foi viabilizada também graças ao apoio do Centro Tecnológico da Aeronáutica (CTA) e do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA). Bernardes (1999, 2001) e Bernardes, Cassiolato e Lastres (2002) afirmam ainda que, dessa forma, a Embraer iniciou uma trajetória de autonomia e inovação tecnológica de sucesso, embasada no aprendizado de tecnologias-chaves para a sua estratégia de manufatura e na conquista planejada de nichos dos mercados doméstico e mundial de aeronaves de médio porte.

Segundo Santos *et al.* (2009), houve três fases de migração para o Município de São José dos Campos, todas devido ao processo de industria-

lização. A primeira ocorreu na década de 20, com a instalação das primeiras indústrias na Cidade, atraídas por benefícios fiscais. A segunda fase, com a criação do CTA, no final da década de 40, e, mais intensamente, a partir da década de 50, quando atraiu perfil diferenciado de imigrantes, professores, estudantes e militares. A terceira, com a produção no setor aeroespacial, a partir da década de 60, intensificando-se a partir de 1970.

Em São José dos Campos, a estratégia de inovação como estratégia de desenvolvimento local iniciou-se em 1946, com a instalação do Centro Técnico Aeroespacial (CTA), na Cidade, e com a posterior instalação do ITA, em 1950. Em 1969, foi criada a Embraer, apropriando-se dos conhecimentos e da mão de obra especializada oriundos das duas entidades anteriores. A inauguração da via Dutra, interligando a região com os dois maiores centros econômicos do País, também foi de fundamental importância para que a Cidade se desenvolvesse e se tornasse palco de investimentos públicos e privados. Daí em diante, São José dos Campos criou uma cultura de inovação, em que as estratégias de desenvolvimento e aprendizado passaram a ser elaboradas para tal.

Para tanto, o desenvolvimento da Cidade está pautado nas duas vertentes, exógena e endógena. Em um primeiro momento, com a implantação de tais instituições pelo Governo Federal, em uma localidade que não possuía, a princípio, o conhecimento tácito necessário, isso fez com que o Município sofresse as mudanças de trajetória baseadas em fatores exógenos. A partir daí, o Governo Municipal e entidades locais aproveitaram a oportunidade e fizeram com que a Cidade se desenvolvesse em cima das bases criadas. Então, nessa segunda fase, que perdura até os dias atuais, os fatores endógenos garantiram a continuidade desse processo de inovação como estratégia local de desenvolvimento. Dessa forma, a trajetória do Município é altamente influenciada pelo *path dependence*.

A estratégia adotada, que se materializa em estruturas, normas e resultados, demonstra que se trata de um processo consciente, o qual assegura o desenvolvimento da Cidade com índices econômicos e populacionais acima dos da maioria das cidades brasileiras, inclusive acima das médias estadual e nacional, conforme valores apresentados no Capítulo 3. Um dos fatores de influência desse processo é que as especialidades locais, em grande parte, são itens de alto valor agregado, conforme sugerem as teorias de caminhos dependentes para o desenvolvimento.

É possível destacar outros marcos para esse processo de inovação territorial, como a criação do Arranjo Produtivo Local (APL) Aeroespacial, do Parque Tecnológico (PQTec) e do Parque Tecnológico da Universidade do Vale do Paraíba (Univap), além da criação do Centro para Competitividade e Inovação do Cone Leste Paulista (Cecompi).

Hoje, lá estão instaladas importantes empresas, tais como: Panasonic, Johnson & Johnson, General Motors do Brasil (GMB), Petrobras, Embraer (sede), dentre outras. Possui importantes centros de ensino e pesquisas, tais como: o Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o Instituto de Estudos Avançados (IEAv), o Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e o Instituto de Pesquisa & Desenvolvimento (IP&D), sendo um importante tecnopolo de material bélico e metalúrgico e sede do maior complexo aeroespacial da América Latina, constituindo o maior polo de alta tecnologia voltado para pesquisa, desenvolvimento e produção aeroespaciais do Brasil. No Setor Terciário, destacam-se importantes universidades (Univap e Unifesp, dentre outras), e outros centros e institutos de pesquisa (SÃO PAULO, 2011).

De acordo com São José dos Campos (2016, *online*),

[...] o parque industrial de São José dos Campos tem 1.863 indústrias e emprega aproximadamente 46.600 pessoas (2013), sobressaindo-se no cenário nacional pelo desempenho nos seguintes setores e respectivas cadeias produtivas:

- Indústria Aeronáutica: representa a vocação e a identidade da cidade. A Embraer é uma das maiores do setor aeroespacial do mundo e sua produção movimenta uma grande cadeia de fornecedores e prestadores de serviço no município.
- Indústria Automobilística: é uma das principais atividades econômicas de São José dos Campos. Nos últimos 50 anos, cerca de 5,5 milhões de unidades foram produzidas no complexo industrial da GM.
- Indústria Espacial e Defesa: a cidade de São José dos Campos abriga o maior pólo industrial do país deste setor, com empresas que atuam em todas as fases da cadeia produtiva, que vão da concepção, desenvolvimento, produção, comercialização e assistência pós-venda. Renomadas empresas com a Avibras e Mectron se encontram no município.
- Indústria Química e Farmacêutica: as indústrias são de grande importância econômica para a cidade, que abriga diversas empresas de grande reconhecimento no país e no mundo. Empresas como Johnson&Johnson e Monsanto estão entre elas.
- Indústria de Óleo e Energia: a cidade conta com uma das maiores refinarias da PETROBRAS, responsável por suprir parte da demanda energética do país. Além disso, abriga a sede Vale Soluções em Energia que realiza pesquisas e produção de energia limpa.

Ainda de acordo com a publicação, essas áreas são as responsáveis pela evolução tecnológica e inovativa local, as quais transbordam a inovação localizada das empresas para toda a cadeia produtiva e, como conse-

quência, transformam o ambiente, fazendo com que a inovação se torne fator de desenvolvimento local.

De acordo com o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) (BRASIL, 2016), entre janeiro e fevereiro de 2016, o Município exportou cerca de 600 milhões de dólares em produtos, dos quais cerca de 450 milhões foram da categoria Outros veículos aéreos (por exemplo: helicópteros, aviões); veículos espaciais (incluindo os satélites) e seus veículos de lançamento e veículos suborbitais, o que representa, aproximadamente, 76% do total. Se forem considerados veículos terrestres e peças e produtos ligados à tecnologia da informação, esse valor aumenta consideravelmente, ou seja, cerca de 90% das exportações estão vinculadas a essas áreas. Dessa forma, pode-se considerar que as principais exportações do Município são de produtos que possuem tecnologia agregada, ou seja, que possuem a inovação como diferencial competitivo.

Nos parques tecnológicos, concentram-se várias instâncias oficiais que também se dedicam ao fomento do setor da tecnologia e da ciência. O Parque Tecnológico Univap conta com a parceria de empresas nas áreas de aeronáutica, espaço e projetos de engenharia; saúde, biotecnologia e produtos médico-hospitalares; tecnologia da informação e desenvolvimento de *software*; geoprocessamento e sensoriamento remoto satélite e radar; e serviços de apoio. O Parque Tecnológico de São José dos Campos possui centros de desenvolvimento tecnológicos nas áreas de energia aeronáutica, saúde, recursos hídricos e saneamento ambiental e possui um centro empresarial com empresas atuantes nos setores de tecnologia da informação e comunicação, instrumentação eletrônica, geoprocessamento, aeronáutica e biomedicina.

Outro ponto que merece destaque é o planejamento municipal para a ampliação do Parque Tecnológico, que, se concretizado em sua totalidade, atingirá 25 milhões de metros quadrados, transformando-se em uma cidade tecnológica, inclusive com moradias para 200 mil habitantes dentro dos limites de tal expansão, denominada Zona Especial do Parque Tecnológico (Zeptec). Essa zona foi criada por meio de lei complementar de zoneamento da Prefeitura Municipal de São José dos Campos, em 2007, a qual permitirá consolidar uma cidade tecnológica, com desdobramentos positivos para o Município e para a região, a médio e longo prazos.

Tal projeto, se implantado em sua totalidade, significará a redefinição urbanística da Cidade de São José dos Campos, com impactos em toda a Região Metropolitana do Vale do Paraíba. Estratégias semelhantes já foram adotadas por outros países, como França, Coreia e China. Na região de Zhongguancun, na China, iniciado em 1988, houve iniciativa do Governo chinês para o Programa Torch, cuja finalidade é a de promover o desenvol-

vimento da indústria tecnológica, no qual foram utilizados incentivos governamentais para transformar uma área de baixa densidade tecnológica em um ambiente de alta tecnologia e gerador de riqueza para o País. Em 1999, na Cidade de Chungnam, na Coreia do Sul, o Governo coreano promoveu a inauguração do Chungnam Techno, uma área no modelo de tecnópolis com, aproximadamente, 2,14 milhões de metros quadrados, onde é promovida a integração entre os setores industriais automotivo, de *displays*, de ferro e aço e petroquímico. Essa é “[...] uma das referências que o Parque Tecnológico de São José dos Campos está usando para a construção de uma Tecnópolis na ZEPTEC” (FORJAZ *et al.*, 2013, p. 22).

6 Inovação e desenvolvimento territorial de São José dos Campos: análise dos resultados

Este capítulo está dividido em seis seções, cada uma delas representando uma das dimensões indicadas anteriormente como sendo resultado da extrapolação de organização inovadora para território inovador.

6.1 Estratégia e liderança

Este item foi elaborado com os dados coletados nas entrevistas, utilizando as respostas para a questão “A inovação é um tema central na estratégia da sua região, cidade ou empresa? Quem são os principais líderes comprometidos com essa atitude? Você pode citar exemplos?”, fazendo um paralelo com os componentes “Visão compartilhada, liderança e desejo de inovar”, “Estrutura organizacional adequada”, “Indivíduos-chave” e “Inovação de alto envolvimento” dos componentes da organização inovadora (Quadro 1). Por meio dos dados, foi possível observar que o setor aeroespacial é indicado como o grande responsável pela mudança da trajetória da Cidade de São José dos Campos, primeiramente com a criação do CTA na região, depois com o ITA e com a Embraer por todos os respondentes. Em todo esse período, o setor público local ou federal articulou-se, de forma tal a criar e incentivar ferramentas para o desenvolvimento regional, tendo a inovação como estratégia. Trata-se de um processo em longo prazo, o que, muitas vezes, se torna dificultoso, pois os governantes preferem investimentos em que os resultados apareçam em curto prazo. É percebida por todos os atores entrevistados a importância de duas iniciativas locais relativamente recentes: a inauguração do Parque Tecnológico e a criação do Cecompi,

que se tornou importante articulador regional entre os vários atores. Outro ponto a ser destacado é que todas as ações são puramente para a Cidade de São José dos Campos, havendo pouco ou nenhum transbordamento para os outros municípios, o que talvez seja o grande desafio regional. Dez dos 13 respondentes percebem os outros municípios como periféricos ao desenvolvimento regional, e tendem a pensar, exclusivamente, no desenvolvimento municipal, e não regional. A criação do Cecompi deu-se por iniciativa da secretaria de desenvolvimento do Município, e este é composto pelos diversos agentes locais, como o próprio poder público, os representantes das empresas, dos centros de pesquisa, das universidades e das escolas técnicas. Ocorrem reuniões mensais, em que são discutidas formas de fomento das articulações entre os diversos atores, como, por exemplo, as empresas trazerem as demandas de mão de obra e, em conjunto com as escolas técnicas, criarem cursos específicos para o atendimento dessa demanda.

6.2 Relações interatores

Este item foi elaborado com os dados coletados nas entrevistas, utilizando as respostas para a questão “É possível identificar relações de confiança e cooperação entre as empresas, instituições públicas e/ou outros agentes para que as inovações sejam efetivas? Você pode citar exemplos?”, fazendo um paralelo com os componentes “Estrutura organizacional adequada” e “Trabalho de equipe eficaz” dos componentes da organização inovadora (Quadro 1). Foi possível observar que 12 dos 13 entrevistados disseram que há necessidade de evolução acerca da confiança e da cooperação. Algo que vale salientar é o posicionamento de um dos atores, que diz que só há cooperação quando há convergência de interesses. Os atores, por si, não costumam tomar tais iniciativas. Foram citados casos isolados, porém ainda longe de uma transformação cultural. Foi percebido que os principais atores possuem alto grau de relações interpessoais entre si, ou seja, as grandes empresas, poder público e grandes instituições de ensino interagem de maneira frequente. Dessa forma, a consideração pelo indivíduo, não pela necessidade empresarial ou institucional, é um dos fatores que levam à cooperação. Existe a conscientização acerca dessa necessidade, o que fez com que o setor público fizesse alguns projetos, entre eles o Cecompi, que passa a ser o intermediador de conflitos e necessidades, direcionando as empresas e demais entidades, mesmo que inconscientemente, à cooperação. Assim como a cultura de se ter a inovação como pilar para o desenvolvimento regional, essa mudança de paradigma necessita de

certo tempo de amadurecimento, para que as entidades enxerguem que, juntos, podem alcançar voos mais altos do que individualmente.

6.3 Comunicação e difusão das inovações

Este item foi elaborado com os dados coletados nas entrevistas, utilizando as respostas para a questão “É possível identificar se a comunicação, transparência e difusão das inovações ocorrem na sua região, cidade ou empresa? Você pode citar exemplos?”, fazendo um paralelo com os componentes “Trabalho de equipe eficaz” e “Comunicação extensiva” dos componentes da organização inovadora (Quadro 1). Infelizmente, a estratégia adotada pelas empresas-âncoras vai de encontro ao desenvolvimento regional. Conforme mencionado por quatro dos 13 entrevistados, as grandes empresas preferem importar as soluções a auxiliar no desenvolvimento local. Em curto prazo, parece a melhor estratégia, pois a velocidade da importação é infinitamente superior à do desenvolvimento local. Porém, isso pode causar dependência de empresas internacionais, assim como estar sujeita às taxas cambiais, o que não contribui para o desenvolvimento regional e para uma cadeia produtiva forte, como citado que ocorre em outros países desenvolvidos. É necessário o desenvolvimento de estratégias, incluindo o poder público, pois as grandes empresas tornam-se não competitivas, se tiverem que investir em inovação das pequenas empresas da cadeia produtiva. A questão é qual estratégia adotar para que continuem sendo competitivas, substituindo a importação de produtos com alto valor agregado e tecnológicos para a produção desses itens localmente.

6.4 Aprendizado

Este item foi elaborado com os dados coletados nas entrevistas, utilizando as respostas para a questão “De que modo as inovações promovidas na sua região, cidade ou empresa geram aprendizado? Você pode citar exemplos?”, fazendo um paralelo com os componentes “Desenvolvimento individual contínuo e amplo” e “Ambiente criativo” dos componentes da organização inovadora (Quadro 1). Nesse aspecto, existe um ponto de destaque, o que difere da maioria das regiões brasileiras: a proximidade e influência do setor produtivo no ensino técnico e superior. Muitas vezes, a grade curricular dessas instituições é submetida à apreciação das empresas. Em outras, as instituições de ensino criam cursos para ofertar a mão de obra que as empresas demandam no momento. Em outros casos, o entrelaçamento é ainda maior, como o caso do mestrado do ITA, onde há um ori-

entador acadêmico e outro da empresa onde o aluno manterá vínculo após a conclusão do curso, como Embraer e Vale Soluções em Energia. Isso faz com que haja sinergia nos esforços de pesquisa e de formação de mão de obra entre o setor produtivo e institutos de ensino e pesquisa. O Cecompi aparece como articulador para esse processo e, novamente, destaca-se como importante ator regional.

6.5 Políticas públicas

Este item foi elaborado com os dados coletados nas entrevistas, utilizando as respostas para a questão “Quais as leis incentivadoras de inovação adotadas pelas empresas na sua região? Quais as vantagens e limitações dessas leis?”, fazendo um paralelo com os componentes “Foco externo” e “Organizações que aprendem” dos componentes da organização inovadora (Quadro 1). Os atores entrevistados basicamente concentraram-se em falar sobre os incentivos do poder público local. Claramente, há a preocupação de esse poder público fomentar a inovação, com investimentos diretos na construção de estruturas que facilitem o processo, como o caso do Parque Tecnológico, e também da doação de espaços físicos para universidades e institutos de ensino. Porém, apenas cinco dos 13 entrevistados têm conhecimento detalhado das leis federais de incentivo à inovação e trazem como de grande dificuldade o acesso a essas possibilidades. Dizem eles que se torna inviável pelo alto grau de exigência dos projetos, o que as micro e pequenas empresas não têm condições financeiras de bancar. O Cecompi iniciou um projeto para auxiliar as empresas nesse acesso, porém ainda é de alcance limitado. Por se tratar de uma região com empresas de alto grau tecnológico, e mesmo assim têm dificuldades de acesso a esses incentivos, entende-se que essas políticas públicas precisam ser repensadas, em prol do desenvolvimento regional e nacional.

6.6 Desafios e barreiras

Este item foi elaborado com os dados coletados nas entrevistas, utilizando as respostas da questão “Quais as principais dificuldades e barreiras encontradas para que sua região, cidade ou empresa promovam inovações?”.

Quando observadas as respostas, podem-se verificar diferentes ideias acerca das dificuldades. Vale destacar algumas:

- A dificuldade de acesso às leis federais de incentivo à inovação;
- A necessidade de aumento da cumplicidade entre os atores locais;

- O Custo Brasil, que dificulta que se tenha competitividade internacional;
- O viés acadêmico para publicações, ao invés de soluções práticas para as empresas;
- A dificuldade de acesso aos equipamentos de última geração;
- A necessidade da inclusão de todos na estratégia de desenvolvimento regional, não somente da minoria;
- A necessidade de fomento de toda a cadeia produtiva, e não da busca de soluções fora do País. Trata-se de um processo lento e oneroso, porém necessário para o desenvolvimento regional; e
- A falta de crédito e investimentos dados pelas empresas à pesquisa e ao desenvolvimento.

7 Conclusões

De acordo com os estudos desta pesquisa, entende-se e compreende-se que São José dos Campos possui a inovação como uma das principais estratégias do desenvolvimento local. Os referenciais teóricos apresentados de Suzigan *et al.* (2006), Lemos (2005) e Amato Neto (2009), somados ao plano diretor da Cidade e aos estudos desta pesquisa comprovam isso.

Algo que merece destaque são as iniciativas de escolas técnicas, no que diz respeito aos eventos relacionados à inovação, gerando, inclusive, em alguns casos, produtos que, posteriormente, foram comercializados por empresas. Isso demonstra que, atualmente, a inovação está inserida na cultura do Município, e essas ações das escolas técnicas possuem como objetivo valorizar e dar continuidade a essa cultura para as novas gerações, garantindo que o ambiente inovador desenvolvido ao longo da história da Cidade se mantenha.

Para que o território possua a inovação como estratégia fundamental do seu desenvolvimento, é necessário que essa consciência seja culturalmente construída, não imposta. Porém, sabe-se que, muitas vezes, são necessários vários anos para que a região possa constituir essa cultura, configurando-se como processo de médio e longo prazos, em que, num primeiro momento, os resultados podem parecer pouco concretos. Nesse sentido, um dos pontos que merece destaque é que, de acordo com o secretário municipal de desenvolvimento econômico, um dos entrevistados, mesmo com as trocas de governo local a cada quatro anos, a estratégia de ter a inovação como mola propulsora do desenvolvimento local sempre teve continuidade, inclusive em momentos de crises econômicas globais.

Para o fomento da inovação e a facilitação da transferência de conhecimento, é necessário que sejam criadas políticas públicas, e, nesse senti-

do, em São José dos Campos, a criação do Cecompi é uma demonstração dessas políticas, ficando evidente no plano diretor do Município. Além dessas políticas públicas, os investimentos realizados na região, por exemplo, com a criação e os planos de expansão do Parque Tecnológico e o fomento ao setor aeroespacial no decorrer de muitos anos, demonstram o alinhamento da estratégia regional. Dessa forma, as competências territoriais influenciam, diretamente, no aprendizado na região.

Para esse processo de desenvolvimento pautado em inovação, a articulação e a interação entre os diversos atores torna-se essencial para se atingir os objetivos. Nesse sentido, a existência de uma entidade articuladora de interesses, demandas, ofertas e políticas públicas mostra-se como sendo de grande importância. Como visto, no caso de São José dos Campos, o Cecompi faz esse papel. A importância dessa instituição fica evidente nas entrevistas, nas quais praticamente todos os atores citam a entidade como fundamental no processo de comunicação entre os atores locais, o que é de extrema importância para que as estratégias sejam alinhadas. Um exemplo desse processo de articulação e comunicação dá-se quando da alteração de grade curricular ou da criação de cursos pelas universidades e instituições de ensino locais, que utilizam as demandas das empresas.

Porém, trata-se de um modelo de inclusão limitada, não ampla, do grande contingente de pequenas empresas. Mas se faz necessária a consciência de que é essencial que toda a cadeia produtiva tenha condições de aprimoramento tecnológico, para que se tenha uma indústria forte e competitiva. Infelizmente, a realidade brasileira foge a essa consciência, em que as empresas preferem comprar fora a desenvolver internamente, fato que também ocorre em São José dos Campos. Dessa forma, tal articulação e comunicação ocorre, de maneira eficaz, entre os principais líderes do processo de inovação, embora deixando marginalizadas muitas das empresas participantes das cadeias produtivas e de suprimentos das principais indústrias da região.

No caso do Cecompi, é interessante destacar que, atualmente, além de ser a entidade articuladora entre os atores, também é um dos principais responsáveis pela governança local acerca da inovação. Porém a governança da entidade é feita pelas principais entidades envolvidas nesse processo. Daí cria-se um círculo, pelo qual a governança das principais estratégias da Cidade e dos principais atores no que diz respeito à inovação é feita por uma entidade, cuja governança é feita por esses mesmos atores, configurados e reconhecidos como principais líderes nesse processo.

Outro ponto a ser destacado é o relacionamento interpessoal entre os principais líderes locais. Esses líderes, mesmo sendo de entidades e segmentos diferentes, como educação, poder público, empresas privadas, pos-

suem a rede social entre eles bastante articulada, fato esse responsável pela criação de crenças, condutas e desenvolvimento de cultura baseados nessas relações, alinhando-se à teoria institucional para a análise do desenvolvimento local para o município pesquisado.

Vale destacar que, em São José dos Campos, está localizada a maior concentração tecnológica e inovativa da região onde a cidade está inserida, dando poucas oportunidades para as cidades vizinhas. O alinhamento de políticas públicas e estratégias de desenvolvimento local juntamente com os dirigentes dos outros municípios certamente transformaria a região como um todo, não apenas o epicentro.

Constatou-se ainda que, mesmo em regiões que utilizam a inovação como estratégia de desenvolvimento, o acesso aos financiamentos públicos para a inovação é baixo. A velocidade das necessidades é maior do que a das ofertas. Assim, fica evidente a necessidade de reestruturação da oferta de crédito por parte das agências de fomento.

Foi possível concluir que a relação entre os atores envolvidos no processo ocorre de maneira sistêmica e articulada, sendo também influenciada pelos contatos interpessoais entre os seus gestores e quadros técnicos. Porém verifica-se a necessidade de que os mecanismos de articulação territorial envolvam as cadeias de suprimento e de produção de modo mais abrangente, pois, atualmente, incluem, basicamente, as grandes instituições do sistema local de inovação e grandes empresas presentes no topo dessas cadeias de produção.

Após identificar e analisar o processo de articulação entre empresas, centros de pesquisa, universidades, poder público e outros atores relevantes de São José dos Campos, utilizando para tal a proposição teórica desenvolvida, pode-se afirmar que o Município tem a inovação como elemento central da estratégia e dinâmica de desenvolvimento local, identificando-se um movimento consciente nessa direção. A conclusão deste trabalho é que São José dos Campos se consolida como um polo de inovação configurado, cujo processo foi iniciado historicamente com a implantação do CTA, do ITA e da Embraer, contando, no período mais recente, com o apoio dos poderes públicos federal e local.

Em relação à proposição teórico-metodológica, entende-se que foi adequada, já que foi possível analisar o território, levando em conta várias vertentes, não somente a territorial e os insumos territoriais, como nas pesquisas de Vargas (2002) e Conti (2005), ou como a proximidade física e a cooperação, como trazem Diniz e Gonçalves (2005) e Miglino (2003).

Referências

AMATO NETO, J. **Gestão de Sistemas Locais de Produção e Inovação**. São Paulo: Atlas, 2009.

AYDALOT, P. **Milieux Innovateurs en Europa**. Paris: GREMI, 1986.

BECKER, B. K. O uso político do território: questões a partir de uma visão do terceiro mundo In: BECKER, B. K.; COSTA, R. H.; SILVEIRA, C. B. (Org.). **Abordagens políticas da espacialidade**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1983. p. 1-8.

BENEVIDES, G. **Polos de desenvolvimento e a constituição do ambiente inovador**: uma análise sobre a região de Sorocaba. 2012. 260 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Municipal de São Caetano do Sul, São Caetano do Sul, 2012.

BERNARDES, R. C. **EMBRAER: Elo entre Estado e Mercado**. São Paulo: HUCITEC, 2001.

BERNARDES, R. C. **Os limites do modelo autárquico de competitividade**: análise dos fatores sistêmicos da competitividade a partir do estudo de caso indústria aeronáutica brasileira. 1999. 334 f. Tese (Doutorado) - Departamento de Sociologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

BERNARDES, R. C.; CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. **Innovation Systems in the South: A Case study of Embraer in Brazil**. São Paulo: [s.n.], 2002.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). **Balança comercial brasileira**. 2016. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/balanca-comercial-brasileira-municipios>>. Acesso em: 15 mar. 2016.

CAMAGNI, R. Incertidumbre, capital social y desarrollo local: enseñanzas para una gobernabilidad sostenible del territorio. **Investigaciones Regionales**, Alcalá de Henares, n. 2, p. 31-58, 2003.

CASSIOLATO, J. E.; BRITO, J.; VARGAS, M. Arranjos Cooperativos e Inovação na Indústria Brasileira. In: DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. **Inovações, Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras**. Brasília, DF: IPEA, 2005. p. 511-576.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Sistemas de Inovação: Políticas e Perspectivas. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, n. 8, p. 237-255, 2000. Disponível em:

<<http://repositorio.ibict.br/bitstream/123456789/236/1/LASTRESPE2000.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2014.

CLEMENTE, A.; HIGACHI, H. Y. **Economia e desenvolvimento regional**. São Paulo: Atlas, 2000.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI); SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Indicadores de Competitividade na Indústria Brasileira: Micro e Pequenas Empresas**. Brasília, DF, 2006. Relatório especial da pesquisa: Indicadores de Competitividade na Indústria Brasileira, dedicado aos resultados das micro e pequenas empresas.

CONTI, S. Espaço global versus espaço local: perspectiva sistêmica do desenvolvimento local. In: DINIZ, C. C.; LEMOS, M. B. (Org.). **Economia e Território**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. p. 209-252.

CREVOISIER, O. A abordagem dos meios inovadores: avanços e perspectivas. **Interações: Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande, v. 4, n. 7, p. 15-26, 2003.

DELGADO, N. G.; BONNAL, P.; LEITE, S. P. **Desenvolvimento Territorial: articulação de políticas públicas e atores sociais**. Rio de Janeiro: IICA, 2007.

DINIZ, C. C.; GONÇALVES, E. Economia do conhecimento e desenvolvimento regional no Brasil. In: DINIZ, C. C.; LEMOS, M. B. (Org.). **Economia e Território**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. p. 131-170.

DINIZ, C. C.; SANTOS, F.; CROCCO, M. **Diretrizes para Formulação de Políticas de Desenvolvimento Regional e de Ordenação do Território Brasileiro**. Belo Horizonte: FACE/CEDEPLAR-UFMG, 2004. Relatório: Conhecimento, Inovação e Desenvolvimento Regional/Local.

DORNELLAS, J. C. A. **Empreendedorismo Corporativo**. São Paulo: Campus, 2003.

FORJAZ, H. A. *et al.* Parques Tecnológicos e Incubadoras Modelando Novas Cidades — o case de São José dos Campos. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PARQUES TECNOLÓGICOS E INCUBADORAS DE EMPRESAS, 23., 2013, Recife; CONFERÊNCIA DA ASSOCIAÇÃO INTERNACIONAL DE PARQUES CIENTÍFICOS TECNOLÓGICOS E ÁREAS DE INOVAÇÃO, 30., 2013, Recife. **Anais...** Recife, 2013. Disponível em: <[http://anprotec.org.br/anprotec2014/files/artigos/artigo%20\(31\).pdf](http://anprotec.org.br/anprotec2014/files/artigos/artigo%20(31).pdf)>. Acesso em: 18 mar. 2014.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **A economia da inovação industrial**. Campinas: UNICAMP, 2008.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas em pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

HAESBAERT, R. **O Mito da Desterritorialização**: do “Fim dos Territórios” à Multiterritorialidade. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades**. 2014. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=354990&search=||infogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas>>. Acesso em: 10 mar. 2014.

LAM, A. **Organizational Innovation**. West London: Brunel University, 2004.

LEITE, S. *et al.* **Políticas Públicas, Atores e Desenvolvimento Local / Territorial**: análise sobre três casos do meio rural brasileiro. Rio de Janeiro: CPDA/UFRRJ, 2005.

LEMOS, M. B. *et al.* A Organização Territorial da Indústria no Brasil. In: DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M.S. (Org.). **Inovações, Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras**. Brasília, DF: IPEA, 2005. p. 325-364.

LLORENS, F. A. **Desenvolvimento econômico local**: caminhos e desafios para a construção de uma nova agenda política. Rio de Janeiro: BNDES, 2001.

LOCKE, R. M. Construindo confiança. **Econômica**, Niterói, v. 3, n. 2, p. 253-281, 2001.

MIGLINO, M. A. P. **Inovação**: o local importa? Um ensaio sobre os nexos entre inovação e espaço segundo autores contemporâneos selecionados. 2003. 140 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

MINTZBERG, H. A organização inovadora. In: MINTZBERG, H.; QUINN, J. B. (Ed.). **O processo da estratégia**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. p. 292-305.

MORGAN, R. M., HUNT, S. D. The commitment-trust theory of relationship marketing. **Journal of Marketing**, Chicago, IL, v. 58, n. 3, p. 20–38, 1994.

OBSERVATÓRIO DA INOVAÇÃO. [Site institucional]. 2011. Disponível em: <www.observatoriodainovacao.org.br>. Acesso em: 8 mar. 2011.

PERROUX, F. **A Economia do Século XX**. Lisboa: Herber, 1967.

PIRES, E. As lógicas territoriais do desenvolvimento: diversidades e regulação. **Interações: Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande, v. 8, n. 2, p. 155-163, 2007.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Human Development Report 2001: Making new technologies work for human development**. New York, 2001. Disponível em: <<http://hdr.undp.org/en/media/completenew1.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2013.

RÜCKERT, A. A. Reforma do Estado, reestruturações territoriais, desenvolvimento e novas territorialidades. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE MÚLTIPLAS TERRITORIALIDADES, 1., 2004, Canoas. **Anais...** Porto Alegre: Programa de Pós-Graduação em Geografia - UFRGS; Canoas: Curso de Geografia - Ulbra, 2004. Disponível em: <<http://empreende.org.br/pdf/Estado/Reforma%20do%20Estado,%20reestrutura%C3%A7%C3%B5es%20territoriais,%20desenvolvim.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2014.

SANTOS, D. Teorias de inovação de base territorial. In: COSTA, J. S. **Compêndio de economia regional**. Coimbra: APDR, 2002. p. 285-313.

SANTOS, I. C. *et al.* De rural a urbana: impactos da criação do pólo aeronáutico brasileiro sobre a localidade. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE METALURGIA, MATERIAIS E MINERAÇÃO, 64., 2009, Belo Horizonte. **Anais...** São Carlos: Cubo Multimedia, 2009. Disponível em: <http://www.abmbrasil.com.br/congresso/2009/integras_resumo/integra.asp?codigo=14901>. Acesso em: 18 jan. 2014.

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. **Complexo industrial**. 2016. Disponível em: <www.sjc.sp.gov.br/negocios/complexoindustrial.aspx>. Acesso em: 20 mar. 2016.

SÃO PAULO. **Rede Urbana e Regionalização do Estado de São Paulo**. São Paulo: EMPLASA, 2011.

SCHUMPETER, J. A. **A teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

SOUZA, N. J. Teoria dos polos, regiões inteligentes e sistemas regionais de inovação. **Revista Análise**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 87-112, 2005.

STORPER, M. **The regional world**. New York: The Guilford Press, 1997.

SUZIGAN, W. *et al.* Inovação e Conhecimento: indicadores regionalizados e aplicação a São Paulo. **Revista Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 10, p. 323-356, 2006.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

VARGAS, M. **Proximidade territorial, aprendizado e inovação**: um estudo sobre a dimensão local dos processos de capacitação inovativa em arranjos e sistemas produtivos no Brasil. 2002. 225 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

WOOLTHUIS, R. K.; HILLEBRAND, B.; NOOTEBOOM, B. Trust, Contrat and Relationship Development. **Organization Studies**, [S.l.], v. 26, n. 6, p. 813-840, 2005.

Análise da atividade empresarial inovadora no Rio Grande do Sul, no período 1998-2011*

Fernanda Almaleh Kompinsky**

Julio Cesar de Oliveira***

Economista graduada pela Universidade
Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Professor do Departamento de Economia
e Relações Internacionais (DERI) da
UFRGS

Resumo

O objetivo deste artigo é apresentar uma caracterização do perfil das empresas inovadoras no Rio Grande do Sul (RS), bem como realizar uma análise da evolução de seus principais indicadores de inovação tecnológica no período 1998-2011. A análise permitiu concluir que existe uma carência de cultura inovativa no RS, sendo necessárias mais linhas de financiamento às inovações — assim como melhor divulgação destas entre os empresários, desenho de políticas que incentivem o financiamento privado às inovações, estímulo a um maior dinamismo entre empresas e comunidade científica, alocação mais eficiente dos recursos humanos de alto nível, maiores investimentos em educação e diminuição da burocracia.

Palavras-chave

Inovação; Rio Grande do Sul; empresário inovador

Abstract

The objectives of this paper are to characterize the profile of innovative companies in the State of Rio Grande do Sul and analyze the evolution of

* Artigo recebido em abr. 2014 e aceito para publicação em abr. 2016.



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons
Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.

Open Acces (Acesso Aberto)

Revisor de língua portuguesa: Breno Camargo Serafini

** E-mail: fernanda.kom@hotmail.com

*** E-mail: julio.cesar@ufrgs.br

their main indicators of technological innovation from 1998 to 2011. The analysis has enabled us to conclude that there is a lack of innovative culture in Rio Grande do Sul, which requires more funding lines for innovations, better promotion of these lines among entrepreneurs, the design of policies that encourage private financing for innovations, encouraging an exchange between companies and the scientific community, a more efficient allocation of high level human resources, greater investment in education and the reduction of bureaucracy.

Keywords

Innovation; Rio Grande do Sul; Innovative entrepreneur

Classificação JEL: O31; O32

Introdução

A importância central da inovação tecnológica no progresso econômico parece ser um consenso entre os economistas. As inovações não podem ser ignoradas, pois são essenciais para o desenvolvimento econômico. Economias capitalistas desenvolvidas têm a inovação como uma de suas principais engrenagens de funcionamento.

Partindo-se da hipótese de que a inovação tecnológica, no Rio Grande do Sul, se expandiu no período estudado (1998-2011), este artigo tem como objetivo buscar indícios que possam contribuir para uma caracterização geral do perfil das empresas inovadoras do Rio Grande do Sul, bem como da evolução de seus principais indicadores ao longo do período 1998-2011. Dessa forma, acredita-se que essa investigação, que não tem a pretensão de ser exaustiva no assunto, justifica-se, ao contribuir para preencher uma lacuna no conhecimento empírico a respeito do perfil inovador do Estado.

Este estudo tem o cunho descritivo e exploratório, na medida em que descreve as características da inovação, no Estado do RS, e explora as fontes já existentes sobre o tema, com o objetivo de encontrar as causas desse fenômeno, delineando hipóteses. Para tanto, foi realizada uma análise principalmente baseada em gráficos elaborados a partir de cinco publicações das Pesquisas de Inovação Tecnológica (Pintec), quais sejam, os periódicos dos anos de 2000, 2003, 2005, 2008 e 2011.

O trabalho está dividido em três seções. A primeira tem como intuito trazer à tona o arcabouço teórico utilizado — o conceito de inovação tecnológica, suas principais características e a importância de um Sistema Nacional de Inovação (SNI) para o avanço da inovação tecnológica no RS. A segunda seção pretende realizar um breve *overview* da economia gaúcha, pois as inovações são intimamente relacionadas ao contexto econômico, social e institucional em que estão inseridas. Finalmente, a última procura dar conta do objetivo desta pesquisa, ao realizar a caracterização genérica do perfil inovador do Estado, através da análise da evolução de seus principais indicadores, identificando o que, na prática, foi realizado em termos de inovação, bem como as principais barreiras percebidas pelos empresários.

1 Inovação e processo de inovação tecnológica

Segundo Kon (1994), as inovações podem caracterizar-se por duas categorias: de processos e de produtos. As inovações de processos consistem em alterar as formas de produção de determinados produtos, enquanto as de produtos resumem-se a criar um novo produto. Tanto as inovações de processos como a de produtos ocorrem com mudanças no fluxo de tecnologia.

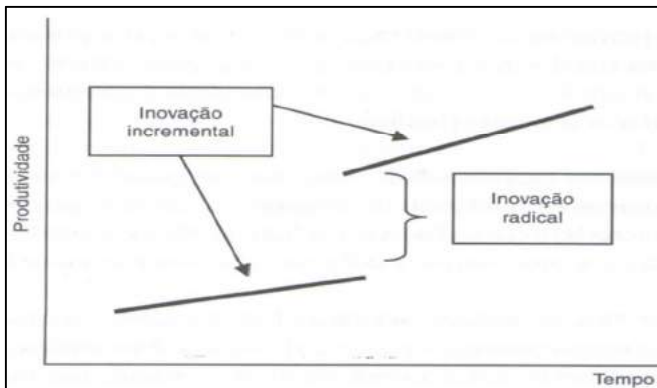
A inovação, embora descontínua e sujeita a saltos, é uma característica da sociedade capitalista, a qual traz mudanças de paradigmas e alavanca o desenvolvimento ao longo das trajetórias tecnológicas, permitindo a busca das firmas por lucros. Partindo-se desse pressuposto, esta seção tem como intuito abordar a concepção de inovação tecnológica, bem como realizar um estudo sobre as principais características desse processo.

De acordo com Tigre (2006), existem dois tipos de inovações no tocante ao ineditismo da tecnologia utilizada: radicais e incrementais. Nas radicais, há saltos descontínuos na tecnologia, os quais, geralmente, são resultantes de pesquisa e desenvolvimento (P&D), com longos períodos de projeto (10 anos ou mais). Já nas inovações incrementais, não existem saltos de tecnologia, mas apenas aperfeiçoamentos tecnológicos, resultantes de projetos de curta duração. Portanto, as inovações radicais, ao romperem as barreiras das inovações incrementais, possibilitam um grande acréscimo de produtividade e proporcionam o início de uma nova trajetória de inovação. A Figura 1 mostra a diferença entre as duas inovações, pois, enquanto a incremental possibilita aumentos de produtividade ao longo do tempo, a partir de um deslizamento dentro da função de produção existente, a inovação radical rompe com esse ciclo, criando uma nova função de produção, em patama-

res previamente inexistentes, com uma aceleração na produtividade sem precedentes. O caminho é descontínuo, com muitas paradas e recomeços, postergações e retornos; as mudanças de trajetória ocorrem a partir de eventos imprevisíveis, de novas descobertas.

Figura 1

Trajetórias de inovações radicais e incrementais em processos



FONTE: TIGRE (2006, p. 75).

A literatura atual aceita três principais fatores indutores da mudança tecnológica. Mas, na prática, a distinção se mostra bastante nebulosa, se configurando, em diversas situações, numa fusão de dois ou até mesmo dos três fatores. O primeiro são as necessidades explicitadas pela demanda: usuários e consumidores (*demand-pull*). São respostas às demandas da sociedade por melhor qualidade, aderências a padrões técnicos e ambientais, necessidades de segurança, customização, conveniência do usuário, eficiência econômica e novo *design*. Considera-se que, em países em desenvolvimento, como o Brasil, esse é o principal fator indutor, dado que indústrias, universidades e centros de pesquisa não exercem um papel central no que se refere aos esforços de P&D. Nesse sentido, o principal estímulo à inovação seria a própria demanda. Exemplo disso são os medicamentos antirretrovirais.

Outro fator indutor é a oferta (*technology push*), advindo dos avanços da ciência. É um “empurrão” tecnológico derivado de atividades de P&D (um exemplo é o Ipad), capacitação tecnológica em empresas e universidades, difusão de conhecimento técnico-científico, gestão da inovação e do conhecimento e oferta de novos insumos produtivos. É bastante interessante ressaltar que a autonomia da ciência não é pura, pois seus avanços possuem forte relação com questões estruturais de política, economia e tecnologia, as

quais são distintas, dependendo do país ou da região. Israel é um excelente exemplo: investe em tecnologia, educação, pesquisa científica e teve o telefone celular desenvolvido em seu território, no laboratório da Motorola.

O último fator indutor da inovação foi proposto pelo economista John Richard Hicks, Nobel de Economia (1972). Hicks (*apud* TIGRE, 2006) defendeu que as forças que dizem respeito às mudanças estão associadas aos preços relativos dos fatores de produção, pois a oferta de capital tenderia a crescer, ao passo que a de mão de obra tenderia a decrescer relativamente. Portanto, a substituição dos fatores buscaria evitar a queda da lucratividade. A ideia seria um dos principais objetivos do estudo das ciências econômicas, a busca pela resolução do *trade off* existente entre escassez e necessidade, da forma mais eficiente possível, pois “[...] a atividade econômica pode ter qualquer motivo, até mesmo espiritual, mas seu significado é sempre a satisfação de necessidades” (SCHUMPETER, 1982, p. 14). Buscam-se inovações que incentivem a manutenção ou o crescimento da produtividade, levando-se em consideração os recursos já escassos e a tendência que alguns outros possuem de se tornarem ainda mais, a partir de previsões existentes de demanda e oferta de diversos fatores, desde mão de obra até terrenos abundantes, petróleo, cobre, água e assim por diante. Como exemplos, podem-se citar a colheitadeira, a lavadora de pratos, o trator, dentre outras.

Para o melhor entendimento do processo de inovação tecnológica, é de fundamental importância conhecer os aspectos sobre como ela ocorre, em que âmbito se dá sua difusão. Uma inovação, lançada por uma empresa de forma pioneira, tem, primeiramente, um impacto para si mesma e, possivelmente, para seus próprios clientes. O que faz com que ela passe a impactar outros setores — e até mesmo outras regiões — é a direção ou trajetória tecnológica, o ritmo ou velocidade de difusão, os fatores condicionantes positivos e negativos e os impactos econômicos, sociais e ambientais.

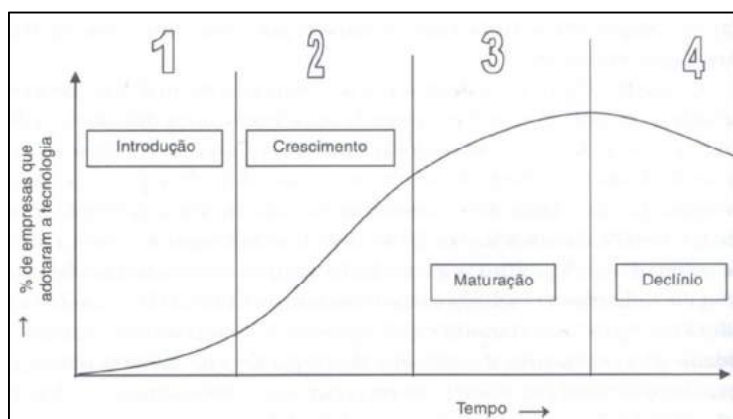
A direção tecnológica depende das opções feitas ao longo de uma trajetória evolutiva (*path dependent*), a qual, de acordo com Tigre (2006), pode estar relacionada a decisões em diversos segmentos da produção, como: materiais utilizados, moldagem do processo de fabricação, sistemas operacionais, comunicação, áreas de aplicação e assim por diante.

A difusão tecnológica, processo como a inovação, é comunicada a partir de canais de mercado, ou não, e está diretamente atrelada ao próprio processo de inovação, pois uma acaba se refletindo na outra: a difusão, muitas vezes, acaba propiciando inovações incrementais. Assim, a difusão contribui para a trajetória tecnológica da inovação, ao revelar as necessidades de aperfeiçoamento técnico. Ela não ocorre de forma uniforme ao longo do tempo, e varia bastante entre países e regiões.

A evolução de uma tecnologia pode ser, genericamente, descrita por uma função de ciclo de vida, que assume a forma de um gradiente S positivo com quatro estágios (Figura 2). A fase de introdução é geralmente lenta, devido às incertezas tecnológicas, ao alto custo e à falta de infraestrutura. Na fase de crescimento, há uma aceleração, a partir da comprovação do sucesso pelos pioneiros. Ocorrem sucessivas inovações incrementais, que vão aperfeiçoando o produto e/ou processo, bem como investimentos para aumento da sua escala. Na fase de maturação, as vendas vão-se tornando estáveis, e as inovações incrementais, cada vez menos frequentes; os processos produtivos tornam-se padronizados. No declínio, há um abandono da tecnologia, pela introdução de outras inovações. Destaca-se que o ritmo de difusão tecnológica não precisa, obrigatoriamente, seguir essa função. Estágios podem ser pulados, passando, diretamente, do crescimento para o declínio. A partir dessa análise, percebe-se que, “[...] assim como a inovação gera lucros extraordinários, a difusão tende a anulá-los. Por essa mesma razão, as empresas mais inovadoras não podem nunca parar de inovar, pensando que sua posição de liderança é duradoura” (CAMPANÁRIO, 2002).

Figura 2

Curva de difusão tecnológica



FONTE: TIGRE (2006, p. 80).

Os impactos gerados pela difusão tecnológica são analisados a partir de três principais perspectivas: econômica, social e ambiental. Eles podem ser positivos ou negativos, criar ou destruir mercados pela alteração na demanda, mudar o ritmo de crescimento econômico, bem como influenciar na competitividade de empresas e países.

Dadas essas considerações referentes à concepção da inovação tecnológica e suas respectivas características, mostra-se também importante salientar o papel da existência de um Sistema Nacional de Inovação (SNI), para o fortalecimento da atividade inovadora no Rio Grande do Sul. Freeman foi o primeiro autor que reconheceu a sua importância para o entendimento do processo de inovação, pois se trata de compreender a centralidade de uma rede de inovações públicas e privadas dentro de uma economia (CAMPANÁRIO, 2002). Um SNI pode ser descrito, em resumo, como um grupo articulado de instituições, tanto do setor público quanto do privado (agências de fomento e financiamento, instituições financeiras, empresas públicas e privadas, instituições de ensino e pesquisa), cujas atividades e interações geram e difundem novas tecnologias.

De acordo com Pacheco e Almeida (2013), grande parte das políticas de apoio à inovação no mundo passa por um fortalecimento do SNI, decorrente da natureza, cada vez mais ampla, de cooperação e sinergia existentes entre os agentes — empresas, instituições de pesquisa e o conjunto da infraestrutura de serviços tecnológicos de suporte à competitividade —, que, atuando juntos, são capazes de gerar externalidades positivas.

Dada a importância das articulações regionais para o desenvolvimento de um SNI eficiente, é importante detalhar o cenário da atividade econômica do Rio Grande do Sul. Esse é o assunto abordado na próxima seção deste artigo.

2 Panorama da economia gaúcha

A presente seção tem por objetivo apresentar um breve panorama da economia gaúcha, passando por aspectos, como indicadores demográficos, conjuntura produtiva e, por fim, um *overview* a respeito da situação empresarial gaúcha.

Com um pouco mais de 3% do território brasileiro, o Rio Grande do Sul abriga 5,6% da população e contribui com uma participação de 6,73% (FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER, 2013) no Produto Interno Bruto (PIB) nacional. O Estado tem uma população de 11,2 milhões de habitantes, sendo 48,67% homens e 51,33% mulheres (FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER, 2013). Possui 85,1% da população vivendo em zona urbana, e os outros 14,0%, em zona rural, números bastante semelhantes à média brasileira (FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER, 2013).

Em relação ao Índice de Gini, o Estado também está mais bem posicionado do que a média brasileira, sendo esta de 0,5401, enquanto é de 0,4969 no RS. Nota-se que o Índice está coerente com a razão de renda (número de vezes que a renda dos 20% mais ricos supera a dos 20% mais pobres), que, no Brasil, é de 18,70 e, no RS, de 13,91 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2009 *apud* FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO RIO GRANDE DO SUL, 2012a).

O crescimento do PIB gaúcho no período 2003-12, por sua vez, obteve um desempenho abaixo da média brasileira (RS: 2,56%; Brasil: 3,61%) (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2013; FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER, 2013). Devido à forte dependência da economia gaúcha ao setor agropecuário, o PIB é mais suscetível aos choques agrícolas. Tendo esse setor forte ligação com a cadeia produtiva como um todo, o setor industrial também sofre as consequências do clima, fato que fica bastante evidente ao se observar que somente as atividades industriais produtoras de máquinas e equipamentos e produtos alimentícios representaram 24,4% do Valor Bruto da Produção Industrial (FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO RIO GRANDE DO SUL, 2012). Outro fator que pesa no PIB gaúcho se refere aos problemas no setor agropecuário, os quais afetam o consumo das famílias e o investimento no setor e na economia como um todo. Sendo também forte a ligação da economia com o comércio internacional, o Estado sofre com crises internacionais, concorrência estrangeira e valorização cambial.

Os principais produtos exportados pelo RS, entre 2000 e 2012, foram *commodities* e matérias-primas. Já a pauta de importações gaúcha é bastante concentrada e possui produtos com alto valor agregado, caracterizados por processos mais complexos e tecnologicamente mais avançados, como, por exemplo, automóveis (BRASIL, 2013).

Ao analisarem-se os dados da economia gaúcha, fica evidente o seu grande potencial, principalmente em termos de aumento de produtividade — uma das maiores vantagens das inovações tecnológicas. Com indicadores demográficos acima da média nacional, a população possui uma boa qualidade de vida, mas ainda enfrenta dificuldades em relação à educação, o que mostra a necessidade, juntamente com a infraestrutura, de maiores investimentos. Com os setores industrial e agropecuário fortes, o Estado ainda sofre muito com as intempéries do clima. Em relação às exportações, a conjuntura é positiva, percebendo-se uma desconcentração na pauta dos países de destino e uma presença forte do RS no esforço exportador. É notável a importância das micro e pequenas empresas (MPEs) no contexto gaúcho, mas um grande problema que o empresariado enfrenta é a burocracia, tendo como principais consequências a redução da competitividade

e dos investimentos, não permitindo a consolidação de um ambiente mais promissor à abertura de novos negócios e à permanência e/ou expansão dos já existentes. O empreendedor quer agir, arriscar, e o tempo despendido com toda a burocracia exigida pelo sistema brasileiro, além de desestimular os negócios, atrapalha a competitividade do mercado nacional. Os concorrentes estrangeiros resolvem essas questões com bem menos tempo, restando, assim, mais horas para a gestão do negócio em si. Os fatores de risco para a economia gaúcha no futuro próximo são a falta de mão de obra qualificada, que prejudica a produtividade e eleva os salários, e a crise mundial, pois restringe a demanda externa, ao passo que aumenta a concorrência e a incerteza. Com os salários da indústria crescendo substancialmente acima da produtividade e com o bônus demográfico¹ gaúcho, que tinha previsão de ocorrer em torno de 2015 (oito anos antes do brasileiro), percebe-se uma grande oportunidade para um desenvolvimento tecnológico poupador de mão de obra (INFORME..., 2012).

3 Atividade empresarial inovadora no Rio Grande do Sul, no período 1998-2011

Esta seção tem como objetivo realizar uma caracterização do perfil da atividade inovadora no Rio Grande do Sul, uma análise da evolução de seus principais indicadores de inovação tecnológica e apontar os obstáculos para a inovação encontrados pelas empresas gaúchas. O estudo utilizou, principalmente, os dados das publicações das Pesquisas de Inovação Tecnológica (Pintecs) no período 1998-2011.

A Pintec, que possui periodicidade trienal, utilizou as metodologias do Manual de Oslo e as adaptou à realidade das empresas brasileiras. Considerou, para a definição amostral, empresas que estejam ativas no Cadastro Central de Empresas (Cempre) e que possuam 10 ou mais pessoas ocupadas. Assim, valorizou os esforços das firmas, em sua maioria de pequeno porte, para introduzir inovações que podem ter sido produzidas por outras empresas ou instituições (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

¹ Ano em que se projeta a maior diferença entre a população potencialmente ativa (PPA) e a razão de dependência (RD).

3.1 Atividade empresarial inovadora no Rio Grande do Sul

Antes de iniciar a análise dos dados, convém responder a uma pergunta de vital importância, qual seja, em que escala as empresas gaúchas têm inovado? Para se responder a essa questão, vale esclarecer que, quando se caracterizam empresas inovadoras, os gráficos consideram as que implementaram produto e/ou processo novo ou substancialmente aprimorado. A partir do Gráfico 1, verifica-se que, entre 1998 e 2008, as empresas gaúchas estavam inovando em ritmo crescente e relativamente mais do que a média brasileira. No período 1998-2000, 33,50% das empresas gaúchas pesquisadas inovaram. Já, em 2006-08, esse número passou para 44,14%. O Brasil, no primeiro período analisado, tinha 31,52% das empresas pesquisadas realizando atividades inovadoras, e, em 2006-08, 38,11%.

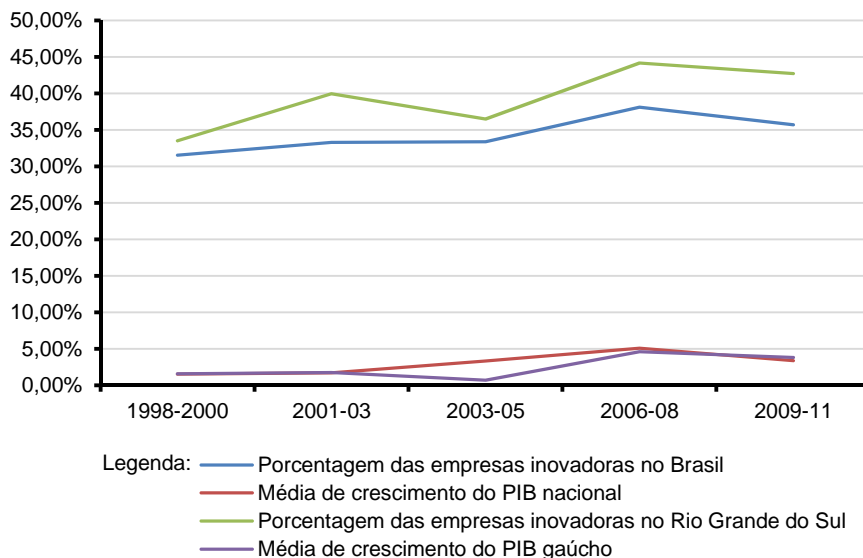
Tanto para o Rio Grande do Sul (42,71%) quanto para o Brasil (35,70%), houve uma estagnação no esforço de inovação das empresas no período 2009-11, o que se explica pela redução do Produto Interno Bruto (PIB), que é, em parte, consequência da crise de 2008-09. Mas Fernanda de Negri afirma que outros fatores também influenciaram, negativamente, os números encontrados, no último período, tais como:

[...] as características do próprio setor produtivo especializado em segmentos de menor intensidade tecnológica, a baixa escala de produção das empresas brasileiras e a existência de poucas companhias de capital nacional em segmentos mais intensivos em tecnologia (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2013).

No Gráfico 1, fica clara a relação entre a porcentagem das empresas inovadoras e o crescimento do PIB, tanto no Brasil quanto no Rio Grande do Sul, pois as linhas de tendência desses indicadores seguem uma trajetória semelhante. Portanto, períodos com maior porcentagem de empresas inovadoras tendem a possuir uma média de crescimento de PIB superior.

Gráfico 1

Porcentagem das empresas inovadoras versus crescimento do PIB, no Brasil e no RS — 1998-2011



FORNE DOS DADOS BRUTOS: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2016, 2016a).
FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (2015).

3.1.1 Tipos de inovações implementadas

Os tipos de inovações implementadas é outro aspecto importante a ser observado, o que será feito pela análise do Gráfico 2. Em termos de crescimento real², o tipo que apresentou maior desenvolvimento no Rio Grande do Sul foi a em produto e processo (65,92%), seguida por processo (61,27%) e produto (35,77%), mas houve um decréscimo real de 68,19% no que se refere a apenas mudanças estratégicas e organizacionais e/ou *marketing*. Para o Brasil, processo (45,95%) e produto e processo (44,58%) são, respectivamente, os tipos que obtiveram maior crescimento no período analisado; mudanças estratégicas e organizacionais e/ou *marketing* tiveram crescimento de 19,32%, enquanto inovações em produtos, apenas 5,2%.

Vale ressaltar que as empresas gaúchas inovaram substancialmente mais que as brasileiras em todos os períodos analisados para todos os tipos

² Crescimento do tipo de inovação descontado o crescimento do número de empresas pesquisadas. A comparação foi realizada entre os períodos 1998-2000 e 2009-11.

pesquisados, com exceção de mudanças estratégicas e organizacionais e/ou *marketing*. No último período analisado, tem-se, em ordem de importância: processo (RS: 37,42%; Brasil: 31,70%); produto (RS: 24,95%; Brasil: 18,09%); mudanças estratégicas e organizacionais e/ou *marketing* (RS: 24,59%; Brasil: 34,93%) e produto e processo (RS: 19,66%; Brasil: 14,09%).

Fica clara a tendência de as firmas inovarem mais em processo, além disso ter predominado entre os tipos de inovações implementados no último período. Entende-se que isso é uma tentativa de se melhorar a produtividade a partir da introdução de inovações no processo produtivo. Sublinha-se que esse é um ponto bastante positivo para a economia gaúcha, já que, conforme discutido na segunda seção, esta tem o aumento da produtividade como uma de suas maiores necessidades, para compensar tanto a carência (qualitativa e quantitativa) de mão de obra nas empresas quanto para melhorar a competitividade.

A tendência de redução das mudanças estratégicas e organizacionais pode estar relacionada ao fato de que, alguns anos após a abertura comercial, as empresas ainda possuíam um alto grau de ineficiência³. Ao longo do tempo, foi naturalmente ocorrendo um menor ganho marginal nesse aspecto, já que não havia tanta defasagem organizacional. Essa análise é bastante coerente com o fato de que esse tipo de inovação, nas três primeiras publicações, sempre foi o mais implementado, embora tenha apresentado uma tendência de queda. Salienta-se que o número ainda é positivo e bastante significativo: de 11.478 empresas gaúchas pesquisadas, 3.822 implementaram esse tipo de inovação em 2009-11.

Outro fato relevante é o crescimento das inovações, em produto e processo, ao longo dos anos, indicando que “[...] os custos continuam sendo importantes, mas a diferenciação de produto entra na pauta” (PALLONE; JORGE, 2005, p. 7). Essa questão é muito importante, já que é a diferenciação que cria as vantagens competitivas geradoras de lucro. Os dados sugerem que se está entrando em outro patamar de competitividade, no qual a diferenciação por produto é mais importante do que o corte de custos.

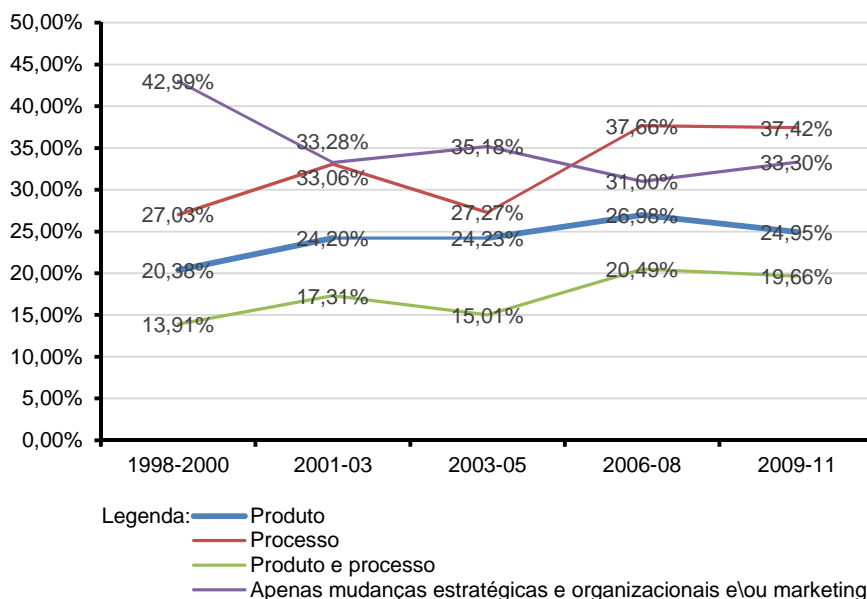
O aumento dos investimentos em inovação no período 2006-08 pode ser atribuído ao bom momento econômico vivido pelo Estado, que teve crescimento de PIB em 2006 e 2007 de 4,7% e 6,5% respectivamente. Ao analisar-se a economia gaúcha, percebe-se que outros indicadores também foram positivos nesses anos: aumento das exportações gaúchas no total do Brasil, crescimento no Valor Adicionado Bruto (VAB) setorial real, nos três segmentos (agropecuária, indústria e serviços), aumento da população po-

³ Sabe-se que as mudanças organizacionais foram as primeiras a serem implementadas, após a abertura comercial, pois traziam altos retornos a baixos custos, ao contrário da aquisição de máquinas e equipamentos, que se mostrava bem mais onerosa.

tencialmente ativa (PPA) e diminuição da razão de dependência (RD) (o que contribui para o aumento da quantidade de mão de obra potencialmente disponível) e decréscimo na taxa de desemprego, o que injeta um forte efeito multiplicador na economia, além de ser uma boa *proxy* para o aumento do consumo das famílias.

Gráfico 2

Empresas que implementaram inovações em produtos e/ou processos e apenas mudanças organizacionais e/ou marketing no RS — 1998-2011



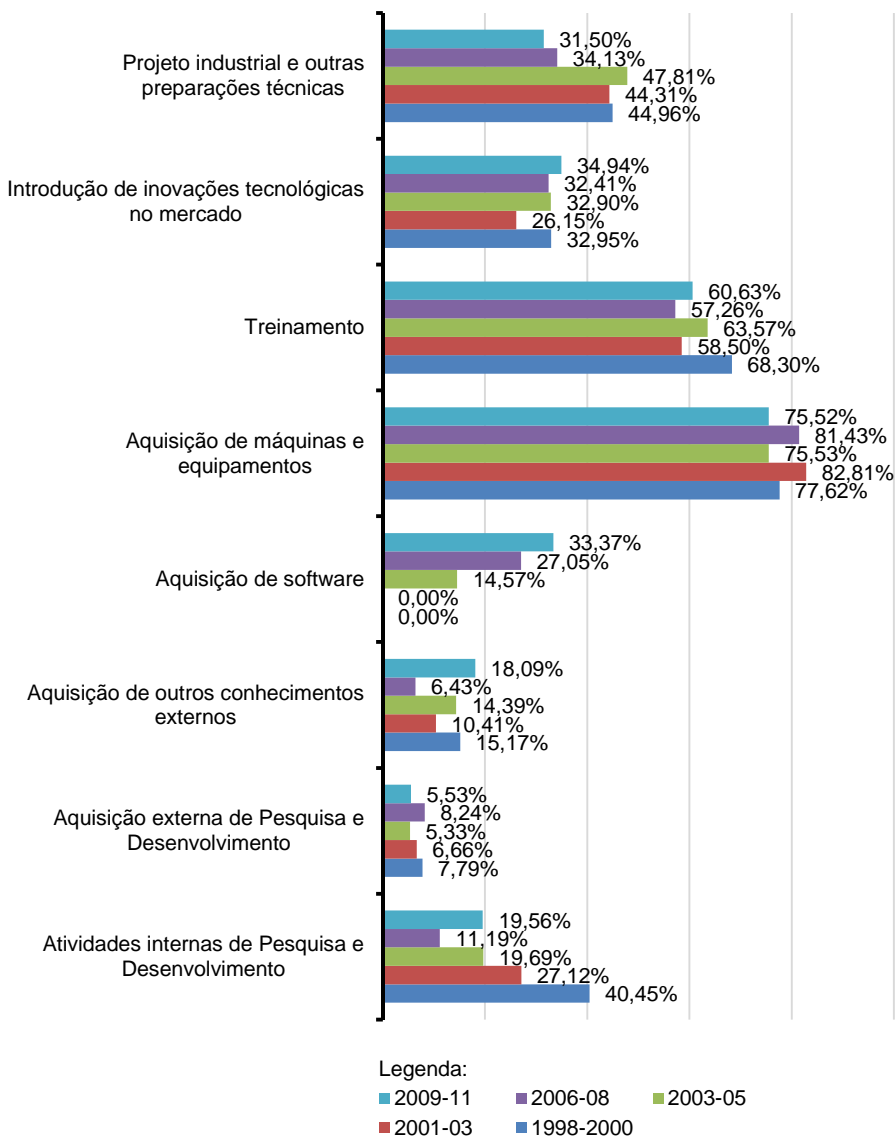
FORNE DOS DADOS BRUTOS: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2016a).

3.1.2 Importância das atividades inovativas desenvolvidas

O Gráfico 3 informa o grau de importância (alto ou médio) que as empresas gaúchas atribuíram às atividades inovativas desenvolvidas. A aquisição de máquinas e equipamentos predominou, seguida pela qualificação de pessoas a partir de treinamentos (atividade complementar à primeira). “Tal fato indica que se mantém o padrão de inovação baseado no acesso ao conhecimento tecnológico através da incorporação de máquinas e equipamentos” (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010, p. 42).

Gráfico 3

Atividades inovativas desenvolvidas (grau de importância alto ou médio) no RS — 1998-2011



FONTES DOS DADOS BRUTOS: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2016a).

NOTA: A Aquisição de *software* só entrou no escopo de pesquisa a partir da **Pintec 2005**.

Destaca-se que, com a falta de qualificação da mão de obra, a utilização dessas máquinas e equipamentos fica aquém de seu potencial. Ao longo dos anos, as atividades internas de pesquisa e desenvolvimento (P&D) foram perdendo espaço em grau de importância nas empresas gaúchas, pois passaram de 40,45% em 2000 para 19,56% em 2011. Aquisições externas de P&D mantiveram-se, aproximadamente, no mesmo patamar. Houve um aumento significativo na aquisição de *software*, que, no período 2003-05, era considerada de alta ou média importância por apenas 14,57% das empresas inovadoras, e, em 2009-11, esse número passou para 33,37%, mostrando a tendência a um maior controle informatizado pelas empresas gaúchas (Gráfico 3). Por fim, também se torna interessante notar que a importância do projeto industrial e outras preparações técnicas, que foram bastante afetadas ao longo do tempo, passaram de 44,96% em 1998-2000 para 31,50% em 2009-11, o que vai ao encontro da tendência de decréscimo da importância das atividades inovativas mais intensivas em capital intelectual.

Simões (2010, *online*), a respeito dos resultados brasileiros da **Pintec 2008** e bastante coerente com os resultados encontrados para o Rio Grande do Sul, afirma que

[...] os dados mostram que as empresas no Brasil continuam inovando mais por meio da compra de máquinas e equipamentos, dando menor importância à atividade de pesquisa e desenvolvimento para acessar conhecimento tecnológico com o objetivo de criar novos produtos e processos.

3.1.3 Fontes de informação para a implementação de inovações

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2007), as fontes de informação que as empresas utilizam são variadas e dependem tanto da estratégia de inovação implementada quanto da sua capacidade de absorver e combinar tais informações, pois as estratégias competitivas estão relacionadas à percepção das possibilidades dinâmicas internas da empresa e também ao ambiente externo. Além disso, afirmam que o fortalecimento entre os agentes do sistema nacional de inovação tem papel fundamental no desenvolvimento tecnológico, facilitando o fluxo de informações e promovendo o aprendizado e a difusão de novas tecnologias. O IBGE (2010) afirma ainda que as fontes de informações empregadas podem ser um bom indicador do processo de criação, disseminação e absorção de conhecimentos. Portanto,

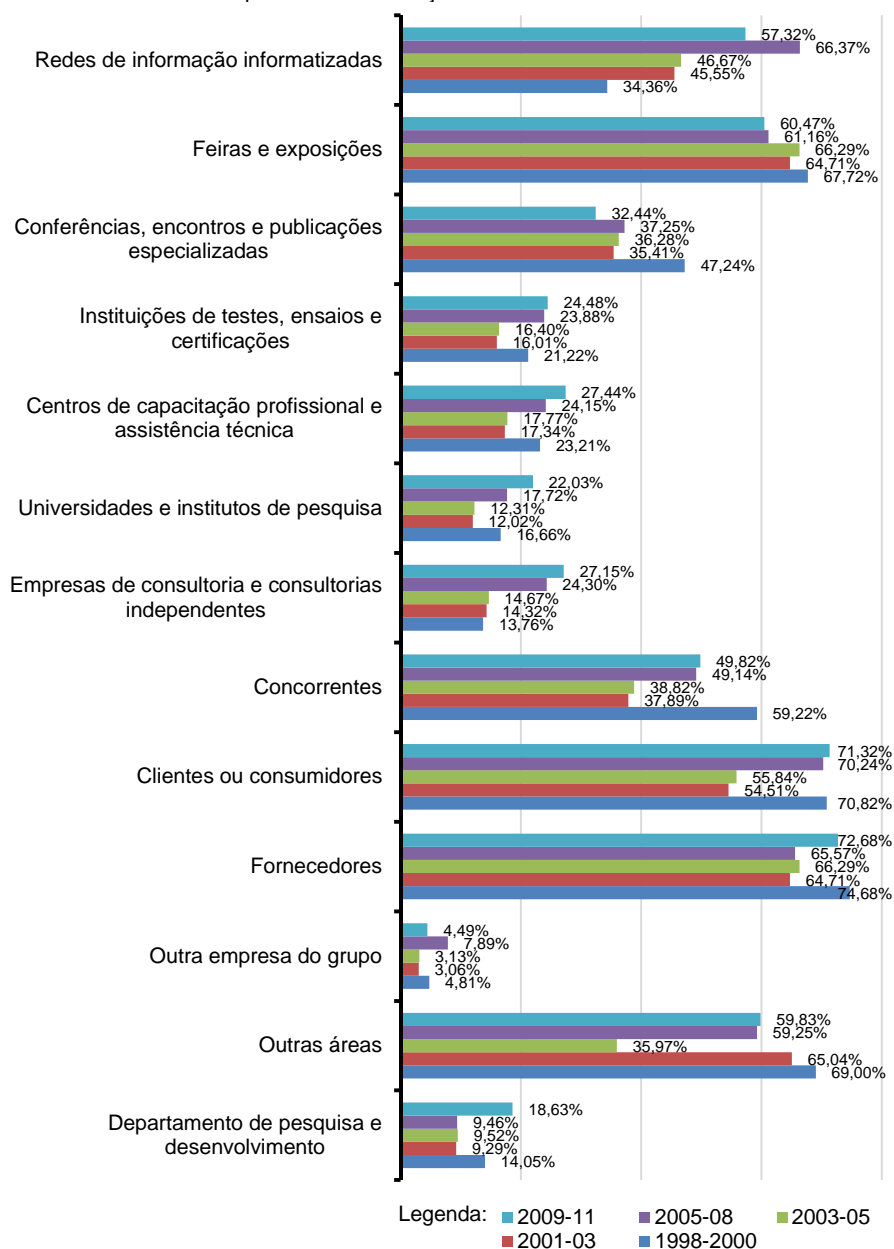
[...] de um lado, as empresas que estão implementando inovações de produtos e processos originais tendem a fazer um uso mais intensivo das informações geradas pelas instituições de produção de conhecimento tecnológico [...]. Do outro lado, empresas envolvidas no processo de incorporação e de adaptação de tecnologias tendem a fazer uso dos conhecimentos obtidos através de empresas com as quais se relacionam comercialmente [...] para implementarem mudanças tecnológicas (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010, p. 23).

Para tanto, o Gráfico 4 apresenta as principais fontes de informações empregadas (que obtiveram grau de importância alto ou médio) pelas empresas que implementaram inovações no Estado, no período 1998-2011. As principais fontes de informação no período 2008-11 foram fornecedores (72,68%), clientes ou consumidores (71,32%), feiras e exposições (60,47%), outras áreas (59,83%) e redes de informações informatizadas (57,32%). Em relação aos anos anteriores, algumas mudanças devem ser salientadas: no período 2003-05, caiu, consideravelmente, a importância de outras áreas da empresa, que apresentou 35,96%, mas que retomou sua relevância. Também houve um aumento bastante considerável na importância das empresas de consultoria e consultorias independentes, que, na pesquisa de 1998-2000, era de 13,75% e, na última publicação, conforme observado, passou para 27,15%.

Esses dados também indicam que o Rio Grande do Sul tem seu desenvolvimento inovativo mais voltado para processos de incorporação e de adaptação de tecnologias, pois suas maiores fontes são as empresas com as quais se relacionam comercialmente. Possuem participação bem menos significativa, apesar de apresentarem participação crescente, os centros de capacitação profissional e assistência técnica (27,44%), universidades ou centros de ensino superior (22,03%) e departamentos de P&D (18,63%), que são os principais propulsores de ideias originais. Ficam evidentes as dificuldades de interação entre as empresas e a comunidade científica, mesmo considerando-a apenas fonte de informação.

Gráfico 4

Fontes de informações empregadas (grau de importância alto ou médio) pelas empresas que implementaram inovações no RS — 1998-2011



FORNECEDORES DE DADOS BRUTOS: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2016a).

3.1.4 Impactos causados pelas inovações

Os ganhos (impactos) que as inovações trazem para as empresas são o principal estímulo para sua implementação, pois, conforme mostrou Schumpeter (1982), o objetivo do empresário é o lucro extraordinário. Dessa forma, torna-se essencial descobrir quais foram os impactos das inovações implementadas no Rio Grande do Sul, o que será feito a partir da análise do Gráfico 5. De acordo com a **Pintec 2011**, as empresas gaúchas julgaram que foi a melhoria na qualidade dos produtos (83,97%). Manutenção da participação da empresa no mercado (77,85%) ficou em segundo lugar, mostrando que inovar é um imperativo para se manter no mercado, nem sempre sendo suficiente para ampliar o leque de clientes, mas apenas para mantê-lo. Christopher Freeman, mentor do Manual Frascati⁴, já havia sido incisivo ao se referir a esse aspecto, quando afirmou que não inovar é morrer. As firmas têm poder para modificar a ciência e a tecnologia mundial em pequena escala, mas não conseguem predizer, com exatidão, os resultados de seus esforços inovadores, bem como os de seus concorrentes; o risco e o acaso sempre estarão presentes, ao introduzirem qualquer grande mudança tecnológica, mas, ao se absterem de inovar, algumas empresas, efetivamente, elegem morrer (FREEMAN; SOETE, 2008). E essa é uma infeliz realidade que mostra a falta de espírito empreendedor dos comandantes de diversas firmas, pois, em inúmeras ocasiões, eles se deparam com situações em que o custo de oportunidade⁵ para a implementação de uma inovação (melhoria) é inferior ao da não implantação. E, muitas vezes, ao optarem por não praticá-las, escolhem sucumbir.

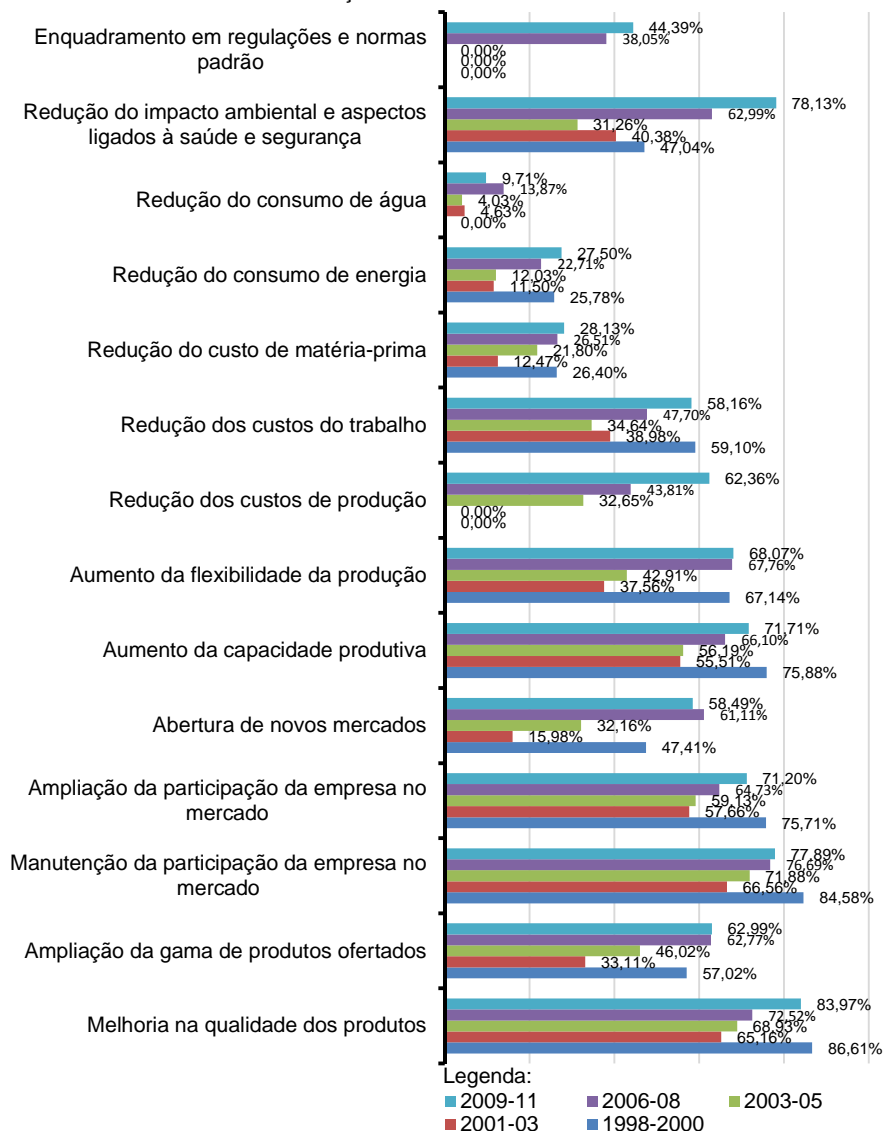
Em terceiro lugar, as empresas elegeram o aumento da capacidade produtiva como principal impacto causado (71,71%), seguido pela ampliação da participação da empresa no mercado (71,20%) e pelo aumento da flexibilidade da produção (68,07%). O enquadramento em regulações e normas-padrão (44,39%) mostra que a aderência a esses é um dos grandes impactos das inovações, ou pode-se dizer que são, até mesmo, um de seus motivadores, uma vez que estão intimamente relacionados à melhoria na qualidade dos produtos.

⁴ O **Manual de Oslo** veio para complementar o Manual Frascati no início dos anos 90, pois este se concentrava apenas nas atividades de P&D.

⁵ Salienta-se que, em economia, os principais custos que devem ser levados em consideração para a tomada de decisão são os de oportunidade e não os contábeis. Aqueles são calculados de acordo com a percepção que os agentes possuem dos potenciais retornos dos investimentos.

Gráfico 5

Impacto causado (grau de importância alto ou médio) nas empresas que implementaram inovações no RS — 1998-2011



FONTE DOS DADOS BRUTOS: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2016a).

NOTA: Em relação à incorporação ao escopo da Pintec, a redução do consumo de água deu-se a partir de 2003; a redução dos custos de produção, a partir de 2005; e o enquadramento e regulações e normas-padrão, a partir de 2008.

Um impacto que vem crescendo bastante desde a **Pintec 2005** é a redução dos custos de produção (2003-05: 32,65%; 2009-11: 62,36%), acompanhado da redução no consumo de energia (2003-05: 12,03%; 2009-11: 27,50%). Esse primeiro impacto vale ser ressaltado, pois foi citado por Souza (2005) como uma das maiores consequências do aumento da hostilidade do mercado, o qual força as empresas a evoluírem em seus processos internos, a fim de se tornarem mais eficientes. Também vale observar o ligeiro acréscimo na importância do impacto causado pelo aumento da capacidade produtiva (71,71% na última publicação), mas, apesar disso, ainda não atingiu o mesmo nível de importância que possuía no período 1998-2000, qual seja, 75,88%. Provavelmente, a mudança no grau de importância desse impacto, nos últimos anos pesquisados, tenha ocorrido devido a uma simples confirmação dos retornos marginais decrescentes, já que se averiguou um substancial aumento na aquisição de máquinas e equipamentos, nas empresas inovadoras, evidenciando que há crescimento da capacidade instalada, o qual não tem se traduzido em ganhos proporcionais em termos de capacidade produtiva.

3.1.5 Estrutura de financiamentos para inovação

Os apoios governamentais recebidos pelas empresas que implementaram inovações são apresentados no Gráfico 6. Essa análise é de extrema importância, já que, de acordo com Schumpeter (1982), é o empresário que precisa de crédito, para, dessa forma, poder colocar novas combinações em prática e gerar desenvolvimento. Percebe-se que houve aumento da utilização relativa de todos os programas até a **Pintec 2008**, mas que a tendência foi alterada para alguns tipos de financiamento na última pesquisa publicada. O incentivo fiscal à pesquisa e ao desenvolvimento⁶ aumentou em mais de oito vezes sua importância nas empresas inovadoras, ao longo do período analisado: em 2001-03, foi utilizado por apenas 0,45% das empresas pesquisadas; já em 2009-11, passou para 4,04% das firmas entrevistadas que implementaram inovações. O beneficiamento das empresas pela Lei da Informática⁷ vinha apresentando fortíssimo crescimento, porém chegou ao

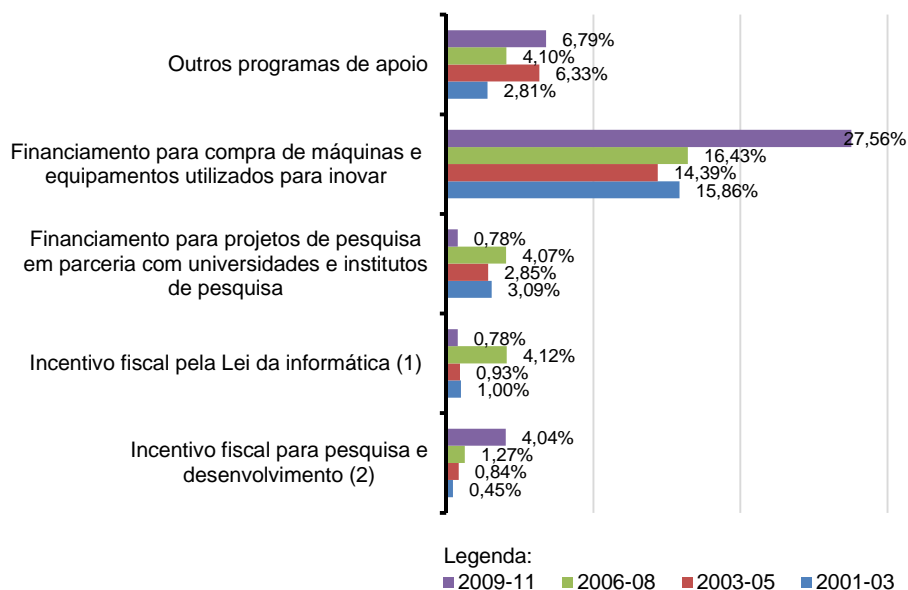
⁶ A Lei nº 10.332, “[...] institui mecanismo de financiamento para o Programa de Ciência e Tecnologia para o Agronegócio, para o Programa de Fomento à Pesquisa em Saúde, para o Programa Biotecnologia e Recursos Genéticos — Genoma, para o Programa de Ciência e Tecnologia para o Setor Aeronáutico e para o Programa de Inovação para Competitividade, e dá outras providências” (BRASIL, 2001, *online*).

⁷ De acordo com Godoy (2009), essa é uma lei que concede incentivos fiscais para empresas produtoras de alguns *hardwares* específicos e que tenham por prática investir em P&D. Proporciona uma diminuição no Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI),

seu menor patamar de importância na **Pintec 2011**, atingindo apenas 0,78% das empresas pesquisadas. Os financiamentos concedidos pelo Governo a projetos de pesquisa em parceria com universidades e institutos de pesquisa mantiveram-se, aproximadamente, na média dos anos anteriores, sendo que, no período 2009-11, foram recebidos por 3,63% das empresas pesquisadas que implementaram inovações. O apoio mais utilizado, em absolutamente todos os anos pesquisados, foi o financiamento à compra de máquinas e equipamentos utilizados para inovar, que, no último período, foi de 27,56%, reafirmando a importância que as empresas têm depositado nesse tipo de investimento. Ainda com importância considerável, percebe-se que outros programas de apoio do Governo beneficiaram 6,79% das firmas gaúchas.

Gráfico 6

Percentual de empresas que implementaram inovações e que receberam apoio do Governo para as suas atividades inovativas, por tipo de programa, no RS — 2001-11



FONTE DOS DADOS BRUTOS: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2016a).

NOTA: A **Pintec 2000** não possuía essa pesquisa em seu escopo.

(1) Incentivo fiscal à pesquisa e desenvolvimento (Lei nº 8.661 e Lei nº 10.332). (2) Incentivo fiscal Lei de informática (Lei nº 10.176 e Lei nº 10.664).

mas, em contrapartida, a empresa deve investir um percentual do seu faturamento decorrente dos incentivos em atividades de P&D de produtos.

Um elemento que se constata ser muito frágil é o financiamento privado, tanto para atividades de P&D quanto para outras atividades (Tabela 1), as quais, historicamente, têm como principal fonte o financiamento próprio, seguido pelo público. Destaca-se, positivamente, o substancial aumento do financiamento privado às demais atividades, quando comparado aos dois períodos anteriores (em 2005, 5%; em 2008, 6%; e em 2011, 14%), ao passo que, quando analisado o financiamento privado no âmbito de atividades de P&D, ele se encontra estagnado em números quase insignificantes, ao longo dos anos. A limitação do financiamento à atividade inovadora no RS fica evidente, uma vez que poucas empresas recorrem ao setor privado para buscar financiamento.

Tabela 1

Percentual da estrutura de financiamento das empresas gaúchas — 2000-11

PERÍODO	ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO			DEMAIS ATIVIDADES		
	Próprias	De Terceiros		Próprias	De Terceiros	
		Privado	Público		Privado	Público
2000	94	2	4	43	43	14
2003	92	2	6	74	13	14
2005	88	3	10	74	5	21
2008	71	1	28	70	6	24
2011	75	1	24	51	14	35

FONTE DOS DADOS BRUTOS: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2016a).

Um recente estudo, publicado por Carlos Américo Pacheco⁸ e Julio Gomes de Almeida⁹ (2013), mostra-se esclarecedor para complementar essa análise. Os autores constataram, corroborando os números encontrados para a economia gaúcha, que a atual estratégia brasileira não induz o investimento privado adequadamente, recomendando mais ousadia na política de inovação brasileira, pois câmbio, juros, carga tributária, infraestrutura, mão de obra e burocracia são amplamente reconhecidos como empecilhos para a atividade da inovação no Brasil. Além disso, também não está estimulando como deveria os gastos das empresas em P&D: para cada centavo gasto pelo setor público nesse sentido, no máximo se tem um centavo privado. “Na média do mundo desenvolvido, este número é cerca de quatro vezes maior” (PACHECO; ALMEIDA, 2013, p. 15). Criticam entusiasmamente o desenho atual das políticas voltadas para a inovação, afirmando que,

⁸ Professor da Instituto de Economia da Unicamp e Reitor do ITA.

⁹ Economista e ex-secretário de Política Econômica do Ministério da Fazenda.

[...] em geral, se está falando do sucesso das empresas e da criação de mercado, de novos negócios, de formas de gestão de empresas e cadeias de produção. Isso significa que, se buscamos um êxito maior nas políticas de apoio à inovação, os focos devem ser as empresas e os mercados, inclusive no exterior, e não tanto um projeto, uma tecnologia ou um processo industrial (PACHECO; ALMEIDA, 2013, p. 3).

3.1.6 Obstáculos à inovação

A análise dos motivos pelos quais as empresas não inovam, bem como os principais obstáculos a isso, podem oferecer informações cruciais para o desenho de políticas mais adequadas à economia em questão. O Gráfico 7 analisa os obstáculos (considerados de importância alta ou média) encontrados pelas empresas que implementaram inovações. Percebe-se que o principal são os elevados custos para tal (72,51%). Mariana Rebouças (PALLONE; JORGE, 2005) acredita que o principal obstáculo sempre são os elevados custos da inovação, que estão relacionados ao ambiente econômico. Isso diz respeito às taxas de juros para inovar, ao preço do financiamento, enfim, riscos econômicos excessivos e escassez de fontes de financiamento.

Em segundo lugar aparece o problema da carência de pessoal qualificado (68,78%), que vem aumentando ao longo dos anos, apontando uma necessidade de maior investimento em educação e/ou conhecimento dentro das empresas. Além disso,

[h]á indicações de que padrões de qualificação e alocação de recursos humanos, especialmente do emprego de pós-graduados em ciências naturais e engenharias, possam explicar melhor o desenvolvimento tecnológico de um país do que seus investimentos em P&D (OCDE *apud* VIOTTI; BAESSA, 2008, p. 11).

Conforme a Tabela 2, o número das pessoas nas empresas que estão ocupadas nas atividades internas de P&D e que possuem pós-graduação é muito pequeno e, mais grave ainda, teve um crescimento bem menor do que proporcional ao aumento total de pessoas envolvidas nessa atividade, no período 2008-11.

Tabela 2

Pessoas ocupadas nas atividades internas de pesquisa e desenvolvimento das empresas que implementaram inovações no RS — 2000-11

PERÍODO	TOTAL DE PESSOAS ENVOLVIDAS	CRESCIMENTO DO TOTAL DE PESSOAS ENVOLVIDAS (%)	TOTAL DE PÓS-GRADUADOS ENVOLVIDOS	CRESCIMENTO DO TOTAL DE PÓS-GRADUADOS ENVOLVIDOS (%)
2000	4.907	-	102	-
2003	4.127	-0,16	217	1,13
2005	3.844	-0,07	232	0,07
2008	4.728	0,23	309	0,33
2011	9.125	0,93	370	0,20

FONTES DOS DADOS BRUTOS: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2016a).

De fato, no Rio Grande do Sul, pela **Pintec 2011**, das pessoas ocupadas nas atividades internas de P&D das empresas, apenas 370 indivíduos, ou seja, 4,05% do total, possuíam algum nível de pós-graduação concluído. Por outro lado, o número de mestres e doutores formados no RS por cada 100.000 habitantes cresceu, entre 2000 e 2013, 164,9% e 320,6% respectivamente (OLIVEIRA, 2015). Essa aparente contradição de haver um aumento significativo de profissionais altamente qualificados formados no Estado e de, mesmo assim, perceber-se carência deles nas empresas pode ser explicado por uma pesquisa inédita a respeito do emprego formal de doutores brasileiros, realizada por Viotti e Baessa (2008). Seus principais resultados foram que 84,23% dos doutores (quatro quintos do total de formados) estavam empregados no ano de 2004, em instituições de ensino e de administração pública; 5,28%, na área da saúde; 3,98%, em associações; apenas 2,51%, em atividades de P&D; e 1,24%, na indústria.

A existência de recursos humanos de alto nível é essencial para o avanço da inovação tecnológica. No entanto, é necessário que eles sejam alocados em atividades apropriadas. Constata-se que a presença de mestres e doutores alocados nas empresas privadas brasileiras está muito aquém de seu potencial. No estágio inicial dos programas de pós-graduação, era compreensível que a própria universidade tivesse necessidade de absorver essas pessoas que alcançaram o mais alto nível da formação acadêmica, mas, atualmente, se torna imperativo que essa mão de obra seja difundida também entre as empresas, de forma que o RS e o Brasil como um todo avancem na fronteira do conhecimento tecnológico.

Percebe-se que os riscos econômicos excessivos são outro obstáculo apontado como contendo alto grau de importância (67,96%), fator bastante

negativo, já que, em momentos de incerteza em relação ao mercado, as firmas tendem a postergar seus investimentos.

Em seguida, surge a escassez de fontes apropriadas de financiamento (55,02%), indicando uma maior necessidade de linhas de crédito para o financiamento de inovações, mas também um provável desconhecimento, por parte das empresas, das linhas disponíveis, bem como uma burocracia excessiva para sua liberação.

Além desses, outros obstáculos que apresentaram importância crescente no período estudado foram: escassez de serviços técnicos externos adequados, escassas possibilidades de cooperação com outras empresas e/ou instituições e rigidez organizacional.

A partir dos dados do Gráfico 7, reafirma-se que

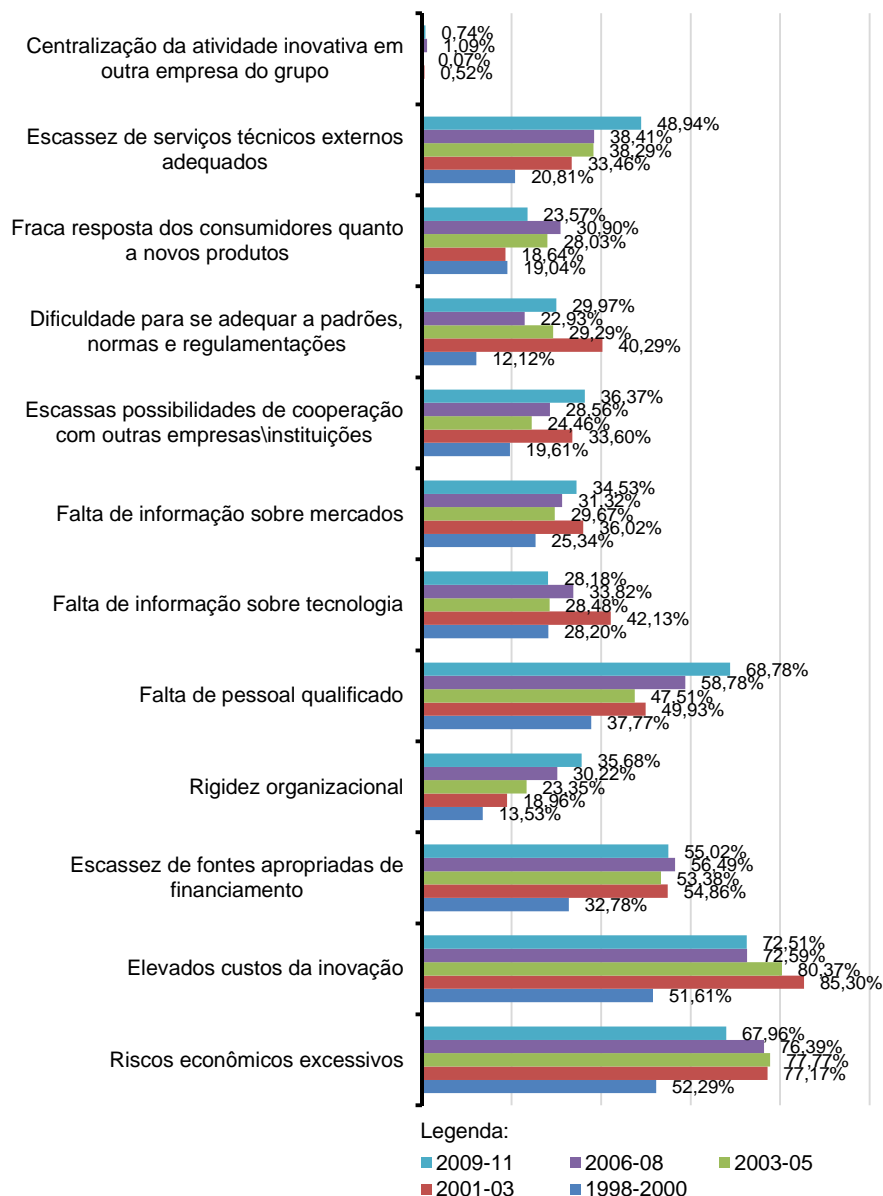
[...] os sinais dados pelo câmbio, pelos juros reais e pela carga tributária eram e ainda continuam sendo adversos. Uma série de outros obstáculos se coloca no caminho das empresas: infraestrutura deficitária, baixa qualificação da mão de obra, insegurança jurídica, burocracia excessiva, regulação pouco propícia à inovação, etc. Essas desvantagens sistêmicas tem sido uma das ênfases dos estudos sobre a competitividade brasileira (PACHECO; ALMEIDA, 2013, p. 5).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2007), a inovação sempre envolve riscos, e expectativas mais favoráveis sobre o crescimento da economia doméstica e internacional influenciam as estratégias inovativas de maneira positiva — e, conseqüentemente, os investimentos em inovação. Os riscos econômicos excessivos aparecem como um obstáculo importante para as empresas investirem em inovação no Estado. As empresas não parecem estar muito confiantes em relação ao ambiente macroeconômico. Ocorreram diversas crises no Estado — climáticas, de confiança ou de crédito —, mostrando ser necessário estabelecer, no empresarial gaúcho, uma maior confiança na conjuntura econômica, para que ocorra um aumento nas inovações. Schumpeter (1982, p. 151), ao falar sobre as características do empresário, comentou sobre a dificuldade em ser o pioneiro, pois

[a]penas poucas pessoas têm essas qualidades de liderança e só algumas podem ter sucesso nesse sentido numa tal situação, ou seja, numa situação que em si ainda não é um *boom*. Contudo, se um ou alguns tiverem avançado com êxito, muitas dificuldades desaparecem. Outros podem então seguir esses pioneiros, como o farão certamente, sob o estímulo do sucesso agora atingível. O seu sucesso torna ainda mais fácil para pessoas seguirem o exemplo, mediante remoção cada vez mais completa dos obstáculos [...] até que finalmente a inovação se torna habitual e sua aceitação uma questão de livre escolha.

Gráfico 7

Obstáculos apontados (grau de importância alto ou médio) pelas empresas que implementaram inovações no RS — 1998-2011



FORNE DOS DADOS BRUTOS: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2016a).

Por fim, reconhece-se o esforço do Governo no avanço dos incentivos à inovação no Estado. O RS, até 2008, não possuía políticas de estímulo à inovação e pesquisa tecnológica. Em 2009, sancionou a Lei n. 13.196, que estabeleceu medidas para o incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no Estado, bem como regulamentou decretos instituindo a concessão de incentivos financeiros e fiscais para empresas inovadoras, o Programa Pró-Inovação-RS, de incentivo à inovação em produtos, processos e serviços, e o Programa Gaúcho de Parques Científicos e Tecnológicos (PGtec), de estímulos aos parques existentes e ao surgimento de novos¹⁰ (AGENDA 2020). No entanto, apesar de existirem esses programas pró-inovação, há carência de uma cultura inovativa no RS, tema que deve ser massificado, assim como, no passado, ocorreu com o sistema de qualidade nas empresas.

4 Considerações finais

Este artigo teve como objeto de estudo a análise das empresas inovadoras no Rio Grande do Sul, a partir da caracterização do perfil inovador destas, bem como a análise da evolução de seus principais indicadores de inovação tecnológica no período 1998-2011.

Observou-se que ocorreu um avanço no que tange ao aumento da escala das atividades inovativas no Estado (mais de 40% em 13 anos), mas não em relação ao seu perfil. Este apresentou características de cunho incremental, pouco contribuindo para verdadeiros saltos de produtividade, possibilitados pela implementação de inovações radicais. Verificou-se uma tendência de que as empresas inovem mais em processo, o que é um ponto positivo, já que se entende que essa é uma tentativa de se melhorar a produtividade. Sabendo-se que o RS tem carência quantitativa e qualitativa de mão de obra trabalhando dentro das empresas, que o seu bônus demográfico ocorrerá em torno de 2015 e que os salários médios da indústria cresceram, substancialmente, acima da produtividade, apresenta-se uma grande oportunidade para um desenvolvimento tecnológico poupador de mão de obra.

Destaca-se um cenário preocupante, ao se manter o padrão baseado no acesso ao conhecimento tecnológico a partir da aquisição de máquinas e equipamentos — que é, inclusive, a modalidade de financiamentos mais utilizada para a inovação —, sendo depositada cada vez menor importância nas atividades internas de P&D. Ainda ressalta-se que, com a falta de

¹⁰ Decretos n.º 46.780, 46.781 e 46.840 respectivamente.

qualificação da mão de obra nas empresas, o potencial de utilização dessas máquinas e equipamentos fica comprometido. Além disso, foi constatado um baixo dinamismo entre importantes agentes, quais sejam, as empresas e a comunidade científica. Essa falha ocorre na transferência tanto de informações quanto na de mão de obra qualificada. Enfatiza-se ainda a carência de recursos humanos de alto nível nas firmas, principalmente de pós-graduados, os quais são os principais propulsores de ideias originais. Para complementar a confirmação do perfil gaúcho de incorporação e adaptação de tecnologias, percebeu-se que as maiores fontes de informação para inovação são as empresas com as quais se relacionam comercialmente.

As fontes de financiamento são outro entrave, pois é pífio o investimento de fontes privadas, quando se trata de pesquisa e desenvolvimento. Há, portanto, urgência de incentivos governamentais que ajustem essa falha. Como principais obstáculos à inovação, identificaram-se, principalmente, os elevados custos de inovação, a falta de pessoal qualificado dentro das empresas e os riscos econômicos excessivos.

Há carência de uma cultura inovativa no Rio Grande do Sul, pois há, segundo conceituação schumpeteriana, dirigentes na frente de muitas firmas gaúchas, sendo necessária uma massificação do tema inovação, assim como, no passado, foi feito com a qualidade. São necessárias mais linhas de financiamento para inovações, bem como uma melhor divulgação destas entre os empresários. Adicionalmente, faz-se necessário o desenho de políticas que incentivem o financiamento privado à pesquisa e desenvolvimento; o estímulo a um maior dinamismo entre empresas e comunidade científica, para que ocorra uma maior difusão das informações e, conseqüentemente, das inovações; maiores investimentos em educação; alocação mais eficiente dos recursos humanos de alto nível nas instituições; e uma diminuição da burocracia. A inovação aparece como uma excelente ferramenta para o aumento de produtividade, competitividade e receita das empresas e amortecimento dos impactos das intempéries do clima na economia.

Percebeu-se que o campo de pesquisa é amplo, e, por isso, destacam-se importantes sugestões para trabalhos futuros. Para o desenho de políticas mais eficientes, torna-se interessante realizar um detalhamento das características inovadoras por setor de atividade gaúcho; fazer uma comparação dos indicadores de inovação do Estado com os de regiões mais desenvolvidas nesse aspecto; estudar as razões pelas quais existem as falhas apontadas, bem como propor políticas de inovação que incentivem a reversão desse quadro para o RS.

Referências

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Indicadores econômicos**: produto interno bruto e taxas médias de crescimento. 2013. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?INDECO>>. Acesso em: 16 mai. 2013.

BRASIL. Lei n.º 10.332, de 19 de dezembro de 2001. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10332.htm>. Acesso em: 8 maio 2013.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Balança comercial do Rio Grande do Sul 2012**: dados consolidados 2012. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br//sitiointerna/interna.php?area=5&menu=1078&refr=1076>>. Acesso em: 7 mar. 2013.

CAMPANÁRIO, M. de A. **Tecnologia, inovação e sociedade**. 2002. Disponível em: <<http://www.oei.es/salactsi/milton.htm>>. Acesso em: 4 mar. 2013.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO RIO GRANDE DO SUL. **Balanço 2012 e perspectivas 2013 da economia**. Porto Alegre, 2012.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO RIO GRANDE DO SUL. **Panorama econômico do Rio Grande do Sul 2012**. Porto Alegre, 2012a.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **A economia da inovação industrial**. Campinas: Unicamp, 2008.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (FEE). **Estatísticas**. 2013. Disponível em: <<http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/estatisticas/pib-estadual-serie-historica-2002-2012.php>>. Acesso em: 7 mar. 2013.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (FEE). **Resumo estatístico RS – 2011**. Porto Alegre, 2011. Disponível em: <http://www.fee.tche.br/sitefee/download/resumo/resumo-rs-2011_site.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2013.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (FEE). **Série histórica**. 2015. Disponível em: <<http://www.fee.rs.gov.br/indicadores/pib-rs/estadual/serie-historica/>>. Acesso em: 13 jan. 2016.

GODOY, A. L. de. Tutorial: Lei da informática (Leis 8.248, 10.176 e 11.077). **CEDET**, Campinas, 2009. Disponível em:

<<http://www.cedet.com.br/index.php?/Tutoriais/Gestao-da-Inovacao/lei-da-informatica-leis-8248-10176-e-11077.html>>. Acesso em: 29 mai. 2013.

INFORME ECONÔMICO. Porto Alegre: FIERGS, ano 14, n. 37, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Contas trimestrais**: Produto Interno Bruto. 2016. Disponível em:

<<http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=ST12>>. Acesso em: 13 jan. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores industriais do Rio Grande do Sul**: Pesquisa Nacional de Inovação Tecnológica – PINTEC. 2016a. Disponível em:

<http://www.pintec.ibge.gov.br/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=12&Itemid=20>. Acesso em: 13 jan. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores sociais municipais**: uma análise dos resultados do universo do censo demográfico 2010. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/indicadores_sociais_municipais/indicadores_sociais_municipais.pdf>. Acesso em: 1 maio 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Inovação tecnológica 2005**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2005/pintec2005.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Inovação tecnológica 2008**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em:

<<http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/Publicacao%20PINTEC%202008.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2012.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Nota técnica aborda desempenho do Brasil em inovação**. Brasília, DF, 2013. Disponível em:

<http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=20800&catid=9&Itemid=8>. Acesso em: 15 jun. 2015.

KON, A. **Economia industrial**. São Paulo: Nobel, 1994.

OLIVEIRA, L. L. S. de. Evolução das taxas de formação de mestres e de doutores no RS. **Carta de Conjuntura FEE**, Porto Alegre, v. 24, n. 4, 2015. Disponível em: <<http://carta.fee.tche.br/article/evolucao-das-taxas-de-formacao-de-mestres-e-de-doutores-no-rs/>>. Acesso em: 10 fev. 2016.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Oslo**: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. [S.l.], 1997. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0005/5069.pdf>. Acesso em: 21 set. 2012.

PACHECO, C. A.; ALMEIDA, J. G. de. **A política de inovação**. Campinas: IE/UNICAMP, 2013. (Texto para Discussão, n. 219).

PALLONE, S.; JORGE, W. Pintec: pequenas empresas mostram melhor desempenho (Entrevista com Mariana Rebouças). **Inovação Uniemp**, Campinas, v. 1, n. 3, p. 6-9, 2005. Disponível em: <http://inovacao.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-23942005000300002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 1 jun. 2013.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SIMÕES, J. Taxa de inovação cresce, mostra pesquisa do IBGE; compra de máquinas e equipamentos permanece principal forma para inovar. **Inovação Unicamp**, Campinas, 3 nov. 2010. Disponível em: <<http://www.inovacao.unicamp.br/report/noticias/index.php?cod=820>>. Acesso em: 1 jun. 2013.

SOUZA, N. J. de. **Desenvolvimento econômico**. São Paulo: Atlas, 2005.

TIGRE, P. B. **Gestão da inovação**: a economia da tecnologia no Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

VIOTTI, E. B.; BAESSA, A. R. **Características do emprego dos doutores brasileiros**: características do emprego formal no ano de 2004 das pessoas que obtiveram título de doutorado no Brasil no período 1996-2003. Brasília, DF: Centro de gestão e estudos estratégicos, 2008. Disponível em: <http://www.inovacao.unicamp.br/report/inte_relatorio-doutores080825.pdf>. Acesso em: 7 maio 2013.

Desenvolvimento e meio ambiente: o que os principais índices têm a revelar?*

Camila Horst Toigo**

Doutoranda em Desenvolvimento Econômico pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) e Mestre em Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Ely José de Mattos***

Doutor em Economia Aplicada pela UFRGS e Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia do Desenvolvimento da PUCRS

Resumo

O intento deste artigo é identificar padrões de países que estão, ou não, em uma trajetória direcionada à sustentabilidade ambiental, ao mesmo tempo em que promovem um bem-estar às suas sociedades. Para tal, foram analisados os Índices de Desenvolvimento Humano (IDH), a Pegada ecológica (PE) e o Índice de *Performance Ambiental* (EPI) de 130 nações. A estratégia analítica fundamentou-se no método estatístico de análise de *clusters* (*k-means*). Os principais resultados apontam que países mais desenvolvidos possuem um avanço social mais expressivo e um alto desempenho ambiental em suas políticas, todavia, são também os que geram uma maior pressão do consumo de suas populações sobre os recursos naturais.

Palavras-chave

Desenvolvimento sustentável; meio ambiente; sociedade

* Artigo recebido em jan. 2015 e aceito para publicação em jan. 2016.



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.

Open Acces (Acesso Aberto)

Revisor de Língua Portuguesa: Breno Camargo Serafini

** *E-mail:* camilahorstoigo@gmail.com

*** *E-mail:* ely.mattos@pucrs.br

Abstract

The aim of this article is to identify standards of countries that are (or that are not) following an environmentally sustainable path while they promote welfare to societies. The research analyzed the Human Development Index (HDI), the Ecological Footprint (EF) and the Environmental Performance Index (EPI) of 130 nations. The analytical strategy was based on the k-means clustering statistical method. The main results indicate that developed countries show a more relevant social advance and high environmental performance levels regarding their policies. Nevertheless, those countries also generate a larger pressure in the consumption of their populations upon natural resources.

Keywords

Sustainable development; environment; society

Classificação JEL: o13, o15

1 Introdução

As transformações advindas e perpetuadas após o advento da Revolução Industrial (período em que a modernização da indústria se consolidou como o objetivo primordial para saciar a ânsia pelo crescimento e pelo desenvolvimento econômico), trouxeram, ao cenário político e acadêmico, uma nova discussão a respeito do conceito de desenvolvimento. Tais transformações, incididas, principalmente, no âmbito tecnológico (quando se fez necessário o uso mais intenso de máquinas e energias alternativas, com o intuito de atender melhor às necessidades das sociedades e das economias que estavam em expresso processos de mudanças), provocaram confusão entre os termos “desenvolvimento” e “crescimento”.

Ademais, devido às crescentes pressões ambientais e a um aumento da consciência acerca dos problemas acarretados pela ação antrópica na paisagem e/ou no ambiente, a fim de gerar padrões de vida mais altos, melhores e mais “desenvolvidos”, perpetuaram-se os debates entre cientistas de diversas áreas a respeito da temática ambiental. Tal discussão estava relacionada, sobretudo, a caminhos e trajetórias para se alcançar o progres-

so a partir da submissão (e uso extensivo) da natureza de forma contínua. Assim, a relação entre questões ambientais e desenvolvimento, principalmente na escala humana, tornou-se um importante elo para entender os problemas ecológicos cada vez mais evidentes e irreversíveis.

As indagações crescentes a respeito do futuro do meio ambiente e da humanidade, no que diz respeito à qualidade de vida e bem-estar, tornaram necessária a criação de indicadores que fossem além dos limites trazidos pelo Produto Interno Bruto (PIB). Isto posto, este trabalho objetiva identificar padrões de países que estão, ou não, se direcionando à uma trajetória de sustentabilidade ambiental e humana a partir da análise da Pegada ecológica, do Índice de Desenvolvimento Ambiental (EPI, em inglês) e do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Assim, a partir de uma análise de agrupamentos (método *K-means*), pretende-se inferir algumas relações entre renda, educação, biocapacidade, recursos naturais, qualidade de vida e políticas ambientais dos países em estudo.

2 Desenvolvimento humano e meio ambiente: uma contextualização

Desde 1945, com a criação da Organização das Nações Unidas (ONU), intensificaram-se os debates sobre quais caminhos deveriam ser seguidos para alcançar níveis melhores e maiores de vida e de “desenvolvimento”. A própria definição de “desenvolvimento” também começou a ser alvo de debates e de discussões calorosas.

Em 1954, um pequeno grupo de peritos foi convocado pelo Secretário-Geral das Nações Unidas, em cooperação com a Organização Internacional do Trabalho (OIT), para desenvolver um relatório que dispusesse de métodos mais aceitáveis e satisfatórios de medição do nível de vida das nações. Esse relatório foi lançado sob o título **The Report of a Committee of Experts on the International Definition and Measurement of Standards and Levels of Living** e destacou importantes componentes básicos para se mensurar o nível de vida das populações mundiais, como saúde, alimentação, educação, emprego, condições de trabalho, moradia, segurança social, vestimentas, recreação e liberdade humana. Foi sugerido, assim, inserir tais variáveis na contabilidade dos indicadores econômicos mais usuais na época, os quais eram o PIB e o Produto Nacional Bruto (PNB), para aperfeiçoar a definição de desenvolvimento e tentar desassociar esse termo da noção de crescimento econômico, compreendidos como sinônimos na época (UNITED NATIONS, 1961).

A partir da década seguinte, aumentaram as críticas à utilização do PIB como indicador primordial de desenvolvimento. Entretanto, somente em meados da década de 70 que a discussão em torno da importância de outros indicadores sociais e econômicos começou a se tornar mais intensa. A partir disso, instituições como a ONU e a United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) direcionaram-se a destinar recursos para uma série de pesquisas que desenvolvessem ferramentas quantitativas e qualitativas que pudessem servir de base para estudos relacionados ao desenvolvimento das regiões do mundo e, sobretudo, que rompesse a hegemonia do PIB como um propício indicador de desenvolvimento multidimensional.

Em 1990, o Programa das Nações Unidas (PNUD) apresentou um novo indicador (o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)), desenvolvido pelos economistas Amartya Sen e Sudhir Anand (SEN; ANAND, 1994), que passou a integrar aspectos qualitativos da realidade social. Para o PNUD, esse índice veio com o objetivo de contrapor o PIB, que, até então, era o único indicador que retratava a situação e a dimensão econômica das nações (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, 2011). Assim, o debate em relação ao desenvolvimento dos países do mundo passou a ser estendido às questões humanas e de bem-estar social, não se limitando às riquezas de cada nação.

O Relatório de Desenvolvimento Humano (UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 1990) já trazia, em sua frase inicial, a ideia de que as pessoas eram aquilo que realmente importava para as nações. Todavia isso contrapôs o pensamento de que uma sociedade deveria ser julgada a partir da renda *per capita* e da riqueza acumulada e/ou que poderia ser provida. A excessiva preocupação com o crescimento do PIB e da renda nacional tornou obscuras as perspectivas baseadas na dimensão humana mediante a obsessão de opulência e riqueza (UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 1990).

O rápido crescimento do PIB em muitos países desenvolvidos não conseguiu reduzir as privações socioeconômicas enfrentadas por sua população (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, 2011). A necessidade de se consolidar um conceito de desenvolvimento humano, em contraponto à noção puramente econômica, deu-se devido à complexidade e multidimensionalidade do próprio conceito em si. Como consta no Relatório de Desenvolvimento Humano de 1990 “[...] isto é sobre pessoas. É mais que o crescimento do PIB, mais que a renda e a riqueza e mais que a produção de *commodities* e acumulação de capital”¹ (UNITED

¹ No original: “[...] *Its about people. It is about more than GNP growth, more than income and wealth and more than producing commodities and accumulating capital*”.

NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 1990, p. 1, **tradução nossa**). Conforme aponta Fukuda-Parr (2002), o paradigma do desenvolvimento humano solidificou-se sobre as bases de uma percepção de que o fim maior da consolidação econômica, assim como qualquer outra dimensão, são as pessoas.

Além da preocupação com a qualidade de vida da humanidade e com as questões sociais, o conceito de desenvolvimento se estendeu também à dimensão ambiental. Devido às crescentes pressões sobre os ecossistemas e, em maior ou menor grau, a um aumento da consciência acerca dos problemas causados pelas ações antrópicas na atmosfera, a fim de gerar padrões de consumo mais altos, tornaram-se crescentes as reflexões entre diversos cientistas sobre a construção do conceito de desenvolvimento sustentável.

A cada intervenção humana na natureza surge uma série de externalidades negativas geradoras de pressões sobre o meio ambiente. O século XX testemunhou grandes transformações que, ao mesmo tempo em que elevavam o padrão de vida das pessoas, causavam um desgaste na natureza (DALY; FARLEY 2008). Segundo Van Bellen (2005), as dúvidas referentes ao futuro do meio ambiente foram responsáveis pelas diversas transformações que ocorreram no século anterior ao atual. Em duas décadas, entre os anos 60 e 80, diversos desastres ambientais ocorreram. Por exemplo: o acidente na usina nuclear de Chernobyl; o envenenamento por mercúrio de milhares de pessoas causado por uma indústria que lançava dejetos contaminados na baía de Minamata (Japão); o vazamento de petróleo do navio Exxon Valdez, no Alasca. Eventos como esses, até mais do que mudanças marginais que ainda não são plenamente observáveis no cotidiano, provocaram um aumento na conscientização sobre os problemas ambientais e sobre a importância dos cuidados para com o ecossistema.

Por volta de 1970, começou a tomar forma o conceito de desenvolvimento sustentável. Este enfatizava o quão essencial era, tanto para as gerações presentes e futuras quanto para o ecossistema, que os indivíduos obtivessem boa qualidade de vida, sem que trouxessem prejuízos ao meio ambiente. Decorrente dessa discussão, foram elaborados diversos relatórios, como o **The limits to growth**, criado pelo Clube de Roma (MEADOWS *et al.*, 1972), e **Nosso futuro comum**, elaborado pela Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (BRUNTLAND, 1991), e diversas conferências, como a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (conhecida como Conferência de Estocolmo), a qual deu início ao debate sobre meio ambiente, que se seguiu em outras conferências organizadas pela ONU. A discussão que surgia refletia a tendência do consumo das populações mundiais, o esgotamento dos recursos naturais e

os limites do planeta. A partir disso, também se reconheceu, segundo Costa (2004), que o uso contínuo dos recursos naturais e, conseqüentemente, o crescente nível de poluição, somado a um possível desconhecimento da realidade ambiental por parcelas da população mundial, levaria a um declínio na qualidade de vida da população em geral.

Na esteira da evolução desse debate e dos conceitos relacionados ao desenvolvimento sustentável, em 2001, foi lançada, pelo secretário Geral das Nações Unidas, Koffi Annan, uma iniciativa chamada de Avaliação do Milênio dos Ecossistemas². O relatório Ecossistemas e o Bem-Estar Humano: Estrutura para uma Avaliação foi o primeiro produto desse trabalho (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2003). Segundo consta no documento, a avaliação focou-se em como as mudanças nos serviços dos ecossistemas afetam o bem-estar humano e como poderiam afetar as gerações futuras. Ainda, de que forma as ações em nível global e local poderiam melhorar a gestão dos ecossistemas, contribuindo, assim, para reduzir a pobreza e aumentar o bem-estar humano.

É essencial entender que sustentabilidade não está unicamente relacionada ao meio ambiente, mas está, também, associada com a forma com que as pessoas decidem viver. Sustentabilidade, portanto, está indissociavelmente ligada à equidade. Ou seja, estar presente a consciência de que a ação individual de uma pessoa poderá estar afetando milhões de pessoas a longo e/ou curto prazo. Todo o debate sobre desenvolvimento humano e sustentabilidade encontra maior respaldo, quando se consideram iniciativas como a Avaliação do Milênio e também no contexto dos trabalhos de mensuração. Os índices são ferramentas poderosas no processo de consolidação das ideias e também de oferta de informação mais palpáveis aos formuladores de política pública. Em vista disso, na próxima seção serão apresentados três indicadores que se têm destacado nas discussões sobre desenvolvimento humano e meio ambiente.

3 Indicadores: do conceito à mensuração

O uso dos indicadores e índices³ socioeconômicos começou a ganhar importância científica em meados do século XX, sobretudo na década de 60. Com as inúmeras transformações sociais e tecnológicas que se consolidavam por todo o mundo, essas ferramentas tornaram-se uma tentativa de

² No original, Millenium Ecosystem Assessment.

³ Existe uma confusão estabelecida sobre a diferença entre índice e indicador – veja Siche *et al.* (2007). Aqui, eventualmente as expressões serão utilizadas de forma intercambiável, sempre se referindo a índices compostos de várias variáveis.

avaliação e acompanhamento dos sistemas sociais, governamentais e, posteriormente, ambientais, o que possibilitou a análise referente às políticas públicas sociais e seus impactos nas sociedades “desenvolvidas” e “em desenvolvimento”. Havia esperança, portanto, de que os indicadores pudessem orientar as ações dos governos nacionais e, assim, proporcionar níveis de bem-estar mais elevados, uma melhor redistribuição de renda, a superação das desigualdades consequentes do rápido desenvolvimento econômico e a diminuição da degradação dos recursos naturais, melhorando a relação sociedade *versus* natureza (JANUZZI, 2001).

O presente texto tem o objetivo, justamente, de comparar os indicadores de desenvolvimento humano e sustentabilidade no que tange aos principais resultados. Assim sendo, nas próximas sessões, dar-se-ão as apresentações dos principais índices abordados neste trabalho.

3.1 Índice de Desenvolvimento Humano

Na década de 80, quando diversas crises estavam estabelecidas, as nações viam-se dominadas por um pensamento político de estabilização e ajustamento e eram guiadas pelos pressupostos do Consenso de Washington. No início da década de 90, quando o Consenso já havia atingido sua hegemonia sobre a corrente dominante do pensamento relacionado ao desenvolvimento, o Relatório de Desenvolvimento Humano desafiou essa ortodoxia e abriu um leque de tópicos importantes para a discussão das políticas de desenvolvimento (UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 1990, 2010). Foi nesse contexto histórico que o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) foi criado. Amartya Sen e Sudhir Anand, a convite do economista paquistanês Mahmud Uhl Haq, desenvolveram o IDH, que foi lançado no primeiro Relatório de Desenvolvimento Humano (UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 1990, 2010).

Segundo os autores, existe uma grande distinção entre o meio e o fim, para se chegar ao desenvolvimento. O bem-estar, portanto, é o fim de todas as atividades humanas, e o desenvolvimento deve-se centrar na melhoria de todas as realizações pessoais. A renda é destacada como um fator importante, mas não como sendo principal na determinação do padrão e da qualidade de vida de cada indivíduo; ela é apenas um dos meios para se alcançar o desenvolvimento (SEN; ANAND, 1994).

O IDH operacionaliza, ainda que de forma simplista, o conceito de desenvolvimento humano. O Índice busca fazer isso através de três dimensões: saúde (ou longevidade), educação e rendimento (ou padrão de vida). A primeira dimensão tem como indicador a expectativa de vida ao nascer. A segunda abriga dois indicadores que substituíram os que compunham o

Índice na metodologia antiga: ao invés dos indicadores “taxa de alfabetização” e “taxa de frequência bruta na escola” — matrículas brutas —, substituiu-se, respectivamente, por “anos de escolaridade” e “expectativa de anos de escolaridade” — os anos de escolaridade que uma criança pode esperar receber, se as taxas de matrículas permanecerem iguais. A terceira e última dimensão também sofreu alteração: substituiu-se a medida do PIB como renda bruta para rendimento nacional bruto (Gross National Income – GNI). Essa substituição se deu devido à existência de grandes diferenças entre o rendimento dos residentes de um país e a sua produção interna. Ou seja, pode ocorrer que uma parcela do rendimento obtido pelos residentes seja enviada ao exterior, que alguns residentes recebam remessas internacionais ou ainda alguns países acolham fluxos voluntários bem significativos (UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 2010).

O cálculo, que, antes, se dava pela média aritmética, agora se dá pela média geométrica das três dimensões. Essa mudança ocorreu com vistas a respeitar melhor as diferenças intrínsecas nas dimensões.

O Relatório de Desenvolvimento Humano de 2010 não classifica mais o nível de desenvolvimento de acordo com valores pontuais. A classificação é por meio de valores relativos. Dessa forma, os países que estiverem dentro dos 25% com maior IDH são classificados como de desenvolvimento humano muito alto; os outros 25%, que não se enquadram no grupo anterior, são classificados como de alto desenvolvimento humano; o quartil seguinte representa os países de desenvolvimento humano em nível médio; e, por fim, os que se enquadram nos 25% com menor IDH são classificados como países de baixo desenvolvimento humano (UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 2010).

3.2 Pegada ecológica

Em 1996, Mathis Wackernagel e William Rees lançaram o livro **Pegada ecológica** — reduzindo o impacto do ser humano na Terra⁴ com a finalidade de medir as crescentes pressões e marcas que os seres humanos deixaram no Planeta (WACKERNAGEL; REES, 1996). Segundo os autores, a Pegada ecológica tem como objetivo elementar avaliar a pressão do consumo sobre os recursos naturais das populações humanas, servindo, assim, como uma ferramenta poderosa para mensurar e visualizar os recursos requeridos para sustentar o padrão de vida das populações mundiais. Segundo o **Living Planet Report 2012: Biodiversity, biocapacity and better choices**, “[...] a Pegada Ecológica acompanha demandas da humanidade

⁴ No original: **Our ecological footprint – Reducing human impact on the Earth.**

sobre a biosfera, comparando o seu consumo contra a capacidade regenerativa do planeta, ou sua biocapacidade” (WORLD WILDLIFE FUND, 2012, p. 36, **tradução nossa**)⁵.

A metodologia divide a Pegada ecológica em cinco grupos, que são, ou podem, ser causadores de impactos ambientais. São eles: terras cultiváveis, áreas de pastagens, área marinha, área florestal e área de infraestrutura (BORUCKE *et al.*, 2012). A pegada ecológica é considerada uma metodologia de contabilidade ambiental, e seus resultados são expressos em hectares globais (gha). Um gha representa um hectare biologicamente produtivo em relação à média mundial de produtividade. Assim, cada tipo de consumo que a Pegada ecológica considera é convertido em uma área que é medida por hectares (WORLD WILDLIFE FUND, 2012). Os diversos tipos de consumo (alimentação, energia, habitação, bens e serviços) são convertidos, por meio de tabelas específicas, em uma área medida em hectares.

A capacidade regenerativa do ecossistema é lenta e explícita. É evidente que, nas condições atuais do meio ambiente, é errôneo se assentar na orientação de que a natureza pode fornecer tudo o que se espera e se gostaria. Assim, para que se possam assegurar as condições favoráveis à vida, é preciso avaliar o impacto que se deixa sobre o Planeta e pensar que ele vem ultrapassando os limites da natureza.

3.3 Índice de desempenho ambiental

No início do novo milênio, iniciou-se uma forte propensão a buscar e usar alguns índices que, conjuntamente, pudessem avaliar a sustentabilidade em suas várias dimensões. Assim, as Universidades de Yale e Columbia compuseram o Environmental Performance Index⁶, que visava mensurar o desempenho das políticas ambientais por parte dos governos, objetivando a criação de uma economia e uma sociedade sustentáveis.

O índice prioriza dois objetivos gerais: reduzir os estresses ambientais para a saúde humana e promover a vitalidade do ecossistema e da boa gestão dos recursos naturais. Os objetivos são avaliados através de 25 indicadores de desempenho (segundo a metodologia do ano de 2008), que são divididos em seis dimensões consideradas “categorias políticas” essenciais para a vitalidade do ecossistema: saúde do meio ambiente, qualidade do ar, recursos hídricos, biodiversidade e *habitat*, recursos naturais produ-

⁵ No original: “*The Ecological Footprint tracks humanity’s demands on the biosphere by comparing humanity’s consumption against the Earth’s regenerative capacity, or biocapacity*”.

⁶ Índice de *performance* ambiental.

vos e mudança climática (YALE UNIVERSITY; COLUMBIA UNIVERSITY, 2008).

A metodologia do EPI é focada em um conjunto de resultados ambientais que estão relacionados a objetivos, a partir da criação de políticas que devem ser exercidas por cada um dos governos e pelas quais estes devem ser responsáveis pela sua efetiva execução. Assim, ao identificar cada meta específica e quanto cada país está perto de atingi-la, o EPI fornece uma avaliação do desempenho das nações, cujos resultados são combinados para criar uma pontuação final através de um *ranking*. Assim, os países melhor classificados indicam maiores esforços para desempenhar, fortemente, o cumprimento de melhorias em todas essas categorias políticas, comprometendo-se com a proteção ambiental. Portanto, quanto mais próximo do resultado 100, melhor posicionado está o país no referido *ranking* (YALE UNIVERSITY; COLUMBIA UNIVERSITY, 2006, 2008).

Apesar das limitações metodológicas, da falta de dados e das incertezas científicas, o EPI traz resultados coerentes e demonstra como a política ambiental está sendo orientada com base no desempenho que cada nação aplica na redução da pobreza e na promoção da saúde e dos outros objetivos globais de desenvolvimento (YALE UNIVERSITY; COLUMBIA UNIVERSITY, 2008). O EPI é destacado, portanto, com grande importância como referência e como uma ferramenta de auxílio para os governos balizarem suas tomadas de decisão por meio das políticas ambientais, considerando problemas do meio ambiente e as condições que esses causam na saúde humana.

4 Proposta metodológica

A base de dados foi constituída por uma amostra de 390 observações, geradas a partir da análise de 130 países. A proposta metodológica, que pode ser melhor compreendida em Toigo (2013), foi modelada, planejando a formação de grupos de países cujas características sociais, econômicas e ambientais possuísem o máximo de semelhanças entre si e cujos grupos se diferenciasssem consideravelmente. Ou seja, os grupos foram formados conforme suas semelhanças em relação aos resultados do IDH, do EPI e do PE, para que pudessem ser identificados padrões de países em termos de desenvolvimento humano, desempenhos das políticas ambientais e pressão sobre o meio ambiente.

Assim, para garantir a exequibilidade dessa proposta, o método estatístico escolhido foi a Análise de *Cluster* (ou método de agrupamento não hierárquico designado como *K-means*). A análise dos três índices (para o

ano de 2008⁷) permitiu refletir se os pilares do tripé economia-sociedade-meio ambiente estavam, ou não, em consonância e favorecendo a promoção do desenvolvimento humano, sustentável e econômico dos países referentes a cada *cluster* formado. A partir dessa metodologia, também foi possível comparar as diferentes realidades de cada grupo e refletir sobre possíveis melhoramentos em questões sociais e ambientais.

A intenção de analisar um número extenso de países deu-se na busca pela aproximação, dentro do possível, da realidade mundial com respeito à relação sociedade-natureza. Buscou-se inferir quais eram aqueles países que mais se comprometiam com o meio ambiente e com o bem-estar de sua população. Por essa razão, tornou-se apropriado a análise do IDH, do EPI e da Pegada ecológica, para possibilitar a realização de proposta metodológica. Trabalhos que também analisam indicadores de desenvolvimento humano e ambiental podem ser encontrados em Oliveira (2013), Martins, Ferraz e Costa (2006) e Comim (2008).

5 Resultados

A estatística descritiva apontou que, em média, as 130 nações estudadas possuíam uma PE relativamente baixa (2,87 gha), um IDH médio (0,63 de 1,0) e um EPI relativamente alto (72,42 de 100). A Figura 1 apresenta a frequência dos dados do IDH e permite inferir que a tendência dos dados se concentrou em países com um nível maior de desenvolvimento humano (superior a 0,6), indicando uma realidade social com níveis mais promissores de renda, escolaridade e longevidade.

A Figura 2, por sua vez, demonstra a tendência de um número significativo de países que apresentaram uma Pegada ecológica com variações entre 1,0gha e 2,5gha, isto é, suas “pegadas” deixadas na Terra são relativamente baixas. Frisa-se, contudo, que, ao contrário dos outros dois indicadores, um maior resultado para a Pegada ecológica indica uma pior relação sociedade-natureza, ou melhor, uma maior dependência da humanidade sobre os recursos naturais e uma maior pressão desta no meio ambiente (WACKERNAGEL; REES, 1996).

⁷ O ano de 2008 foi escolhido como período de análise, devido à disponibilização de dados constituindo-se em fator limitador. A Pegada ecológica e o EPI balizaram a escolha do período para a análise deste estudo.

Figura 1

Histograma do Índice de Desenvolvimento Humano — 2008

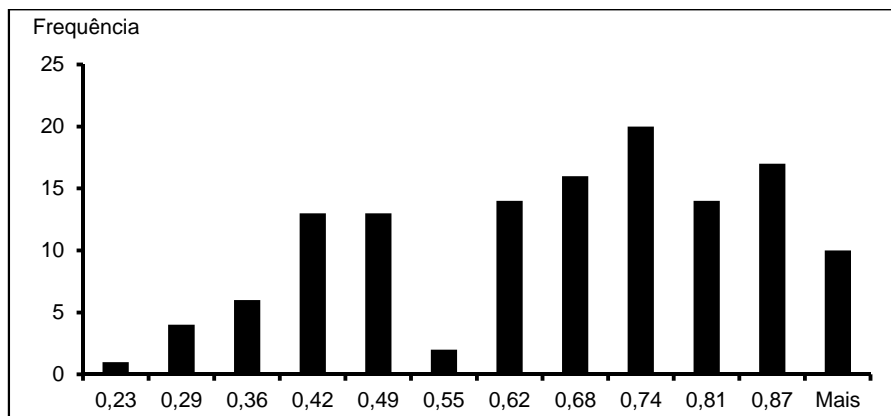
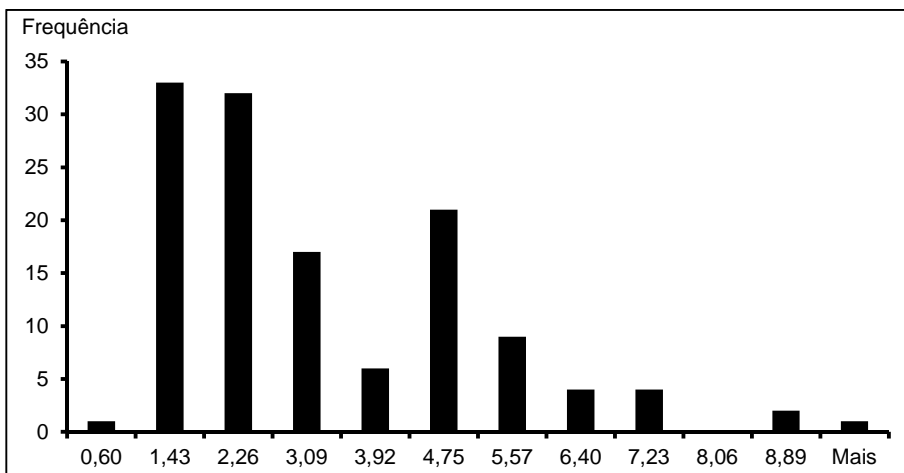


Figura 2

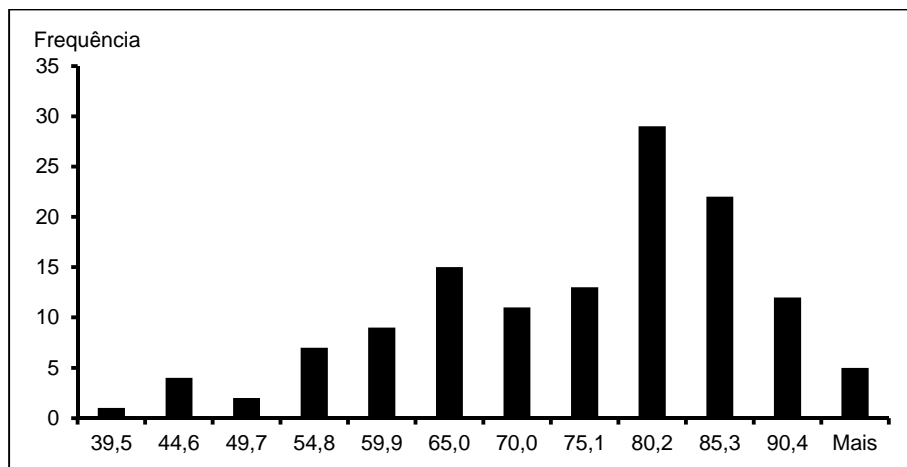
Histograma da Pegada ecológica — 2008



A Figura 3, por fim, legitima a presença de um número elevado de países que possuem suas políticas ambientais vigorando positivamente. A predominância de um *ranking* mais alto indica que muitos países se encontram próximos das metas ambientais estabelecidas e que suas comunidades realizavam coletivamente cada uma das questões políticas envolvidas (YALE UNIVERSITY; COLUMBIA UNIVERSITY, 2010).

Figura 3

Histograma do Índice de Performance Ambiental — 2008



A partir da aplicação do método de análise multivariada, foram formados três *clusters*. O número de casos (países) foi de 23 para o *Cluster 1*, de 39 para o *Cluster 2* e de 68 para o *Cluster 3*. Embora a quantidade de países em cada *cluster* tenha sido alta e não represente, de maneira universal, a realidade, foi possível refletir sobre um padrão de comportamento (definido pelas semelhanças sociais, ambientais e econômicas dos países dentro de cada grupo) com relação à promoção do desenvolvimento humano, econômico e sustentável.

O *Cluster 1* expôs-se como o menor dos três e foi composto por países que apresentaram níveis baixos de renda, escolaridade e longevidade (de certa maneira, pobres em termos monetários e humanos), com níveis baixos de produção e consumo e pouco eficientes em termos de desempenho das políticas ambientais. Três desses países eram pertencentes ao continente asiático (Bangladesh, Iêmen e Paquistão); e os demais, pertencentes ao continente africano (Angola, Serra Leoa e Mali).

A análise conjunta dos indicadores do EPI apontou que, assim como Angola (que apresentou o menor índice), a maioria dos países desse *cluster* apresentou sérios problemas na qualidade de vida de sua população, a qual estava sendo agravada, segundo os resultados constatados, pela baixa qualidade da água e pela dificuldade de acesso a ela, pela baixa qualidade do ar no interior e nas áreas urbanas, pela grande quantidade de ozônio local e pela baixa adequação sanitária. Para a categoria que diz respeito à biodiversidade, os números revelaram resultados melhores (em níveis médios, entretanto) somente para os indicadores que expressam a existên-

cia de uma conservação sustentada da biodiversidade e do *habitat* do ecossistema presente no território.

Com relação aos recursos naturais e à mudança climática, os resultados foram altos e apontaram, assim, uma expressiva percentagem de estoques florestais, altos subsídios para a agricultura e baixa quantidade de áreas queimadas, o que, segundo Vitousek (1994), amenizam algumas ações antropológicas geradoras da mudança climática e, assim, contribuem para a redução da emissão de gases responsáveis pelo efeito estufa. Houve ainda uma efetividade das políticas quanto à emissão de dióxido de carbono (CO₂) vinda das indústrias, das emissões *per capita* e via uso de eletricidade. Essa situação contribui para a redução de impactos desfavoráveis, no longo prazo, para toda a humanidade, no que diz respeito à saúde humana, e para os ecossistemas, no que se refere à biodiversidade (CONFALONIERI *et al.*, 2002; NOBRE, 2001).

Dado o baixo *ranking* dos países do *Cluster* 1 para o EPI, inferiu-se que o desempenho ambiental das políticas que foram implementadas nessas nações não se mostrou promissor e nem efetivo, refletindo, dessa forma, uma fragilidade na relação sociedade-natureza.

Com respeito ao IDH, os resultados para esse *cluster* também não foram promitentes. A expectativa de vida ao nascer foi preponderantemente baixa, o que reforçou baixas condições de vida (corroboradas pelos indicadores do EPI que mostraram condições de higiene e saúde precárias). Os anos de escolaridade também não foram elevados, ressaltando a permanência de uma baixa taxa de educação e, por consequência, a presença de uma grande parcela de mão de obra desqualificada. Dado que a educação é um bem coletivo essencial para a cidadania e que gera impactos positivos nas condições gerais de vida das populações (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2014), os baixos resultados para essa variável justificam também um nível baixo de emprego, de produção, de consumo e, por fim, de renda bruta nacional *per capita*. Isso mostra que há, claramente, um desequilíbrio na base social e econômica, nesses países, além de uma também debilidade na base ambiental.

A última análise feita considerou o tamanho da Pegada ecológica dos países do *Cluster* 1. Em suma, esse índice revelou pressões pequenas exercidas sobre os recursos naturais, que, embora tenham expressado uma situação mais benéfica, não isentam os países dos impactos gerados por eles no meio ambiente. Os dados apontaram que a produção advinda das áreas de cultivos, pastagens, pesca e infraestrutura mostrou-se pouco expressiva, dada a característica predominante desses países de serem pouco produtivos e fracos consumidores. Tal cenário incidiu em uma fraca pressão das populações sobre a biocapacidade da natureza.

Os resultados apontaram que a média desse *cluster*, para os três indicadores, se mostrou abaixo da média geral da amostra. Pode-se ressaltar, portanto, que as baixas médias obtidas e as características de serem países mais pobres, em termos monetários e humanos, e pouco produtivos e consumidores se constituíram como as principais semelhanças entre os países que compuseram o *Cluster* 1. Os resultados expressaram nações que possuíam um fraco desempenho ambiental das políticas aplicadas, baixas condições de vida, baixa pressão sobre o meio ambiente, níveis inferiores de educação, baixa expectativa de vida dos indivíduos residentes e baixa renda *per capita*.

O cenário evidenciado nesse *cluster* aponta a existência de uma possível relação entre um mau desempenho ambiental e baixos níveis de pressão sobre o meio ambiente. Pode-se supor que, em razão da insuficiência de recursos financeiros, dos baixos níveis de produção e consumo e da baixa capacidade institucional, esses países se apresentam inaptos a adotar tecnologias, práticas ou ações de mitigação e redução do impacto negativo da ação antrópica na natureza (UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE, 2002). Assim, embora exerçam pressões pequenas, a eficácia das políticas ambientais mostra-se limitada e frágil.

Com relação ao *Cluster* 2, este foi o segundo maior dos três, abrangendo 39 países, os quais, em maioria, eram pertencentes aos continentes e subcontinentes asiático e africano, além de três países da Europa (Maldiva, Romênia e Ucrânia), dois na América Central (Haiti e Nicarágua) e um da América Latina (Bolívia). Foi o *cluster* mais diversificado em sua composição, em virtude da oscilação de resultados concernentes às médias do IDH, do EPI e da PE, isto é, não houve uma homogeneidade e um padrão nos resultados.

Malawi, por exemplo, obteve um resultado final mediano pra o EPI — equivalente a 59,9 —, como a maioria dos países desse *cluster*. Os resultados salientaram números não promissores, atestando a existência de uma baixa qualidade sanitária e de água potável e uma alta percentagem de ar poluído, corroborado, principalmente, pela grande quantidade de ozônio local (estimado em 100%). Todavia para a categoria política que se refere à biodiversidade e ao *habitat*, embora, em alguns países, os estoques de áreas florestais crescentes, os níveis de uso de áreas cultiváveis e a quantidade de áreas queimadas tenham sido constatados em níveis médios, os resultados foram melhores.

A heterogeneidade dos resultados na análise do EPI para os países desse *cluster* proporcionou posições medianas no *ranking* final. Principalmente no que se refere às categorias políticas relacionadas com a poluição

da água, do ar, com a preservação da biodiversidade e dos recursos naturais e com a mudança climática, os resultados foram, em grande parte, bons. Contudo para as políticas que dizem respeito aos impactos da ação antrópica aos indivíduos (água e ar), os resultados não foram muito promissores. Supõe-se que esse cenário pode se ter formado em razão de uma possível displicência dos governos nacionais com o cumprimento de leis, acordos e políticas ambientais direcionadas, sobretudo, para a melhora desses quesitos, além de outros motivos, sobretudo financeiro, como já mencionado.

Com respeito ao tamanho da PE, algumas nações tiveram números reduzidos, como Malawi (0,78gha), e outras poucas apresentaram índices bem elevados, como Kuwait (9,72gha — a mais alta da amostra). No caso de países com características semelhantes ao primeiro, as áreas cultiváveis tiveram um peso maior no somatório total desse índice. Tal situação se configurou, sobretudo, em virtude da grande parcela de países que compuseram esse *cluster* que possuíam uma economia altamente assentada na agricultura. Conforme aponta o Intergovernmental Panel on Climate Change (2007), a elevação da concentração de CO₂ se deve, sobretudo, ao uso de combustíveis fósseis e ao manejo modificado do uso da terra, enquanto a elevação da emissão de CH₄ e NO₂ advém, principalmente, da agricultura.

No entanto, algumas regiões, embora geograficamente pequenas, como o Kuwait, são muito ricas, em razão das reservas de petróleo que possuem em seus territórios. A Pegada ecológica de países como esse apresentou peso maior sobre a PE do carbono, que representa a quantidade de áreas florestais necessária para captar as emissões de CO₂ advindas da queima de combustíveis fósseis. Ou seja, a emissão de carbono deu-se em um nível tão elevado que, para absorvê-la, seria necessário, segundo os dados do próprio Kuwait, 7,70gha *per capita* (dos 9,72gha) de áreas florestais. Esses resultados elevados justificaram-se, pela grande extração de petróleo existente nessas regiões e pelos níveis elevados de produção e de consumo, os quais foram facilitados, principalmente, pela renda mais elevada da população. Assim, ressalta-se que a pressão exercida sobre o Planeta por esses países foi intensa e negativamente impactante, tanto do ponto de vista ambiental quanto do bem-estar social no longo prazo.

Infere-se, pois, que os resultados para o *Cluster 2* oscilaram, mais expressivamente, para o IDH e a PE, enquanto, para o EPI, eles apresentam certa homogeneidade, expressa em níveis médios, no *ranking*. A semelhança entre os países, portanto, assentou-se no nível do EPI, que convergiu para resultados entre 69 e 74. Os números mostram que, para alguns países, determinadas variáveis são compensadas por outras, ocasionando um nível médio para o resultado final. O nível do IDH e o tamanho da PE foram

demasiadamente distintos, ao contrário do que fora inferido na análise do *Cluster 1*, cujos valores dos respectivos índices variaram de forma similar e proporcional.

O *Cluster 3*, por último, configurou-se como o maior dos três, composto por 68 países, pertencentes, em grande maioria, aos continentes e subcontinentes da Europa, da América do Norte, da Oceania e da América do Sul, como Suíça, Estados Unidos, Austrália e Brasil. A Suíça, por exemplo, foi o país que apresentou o maior EPI da amostra, cujo valor foi equivalente à 95,5. Para a maioria das nações desse *cluster*, os resultados corroboraram números altos e muito próximos a 100, no que diz respeito tanto aos impactos no meio ambiente quanto para a sociedade.

A respeito do indicador de água potável com impactos sobre os indivíduos, por exemplo, os resultados inferiram que a água limpa foi de acesso a grande parte da população. Nos demais indicadores — poluição do ar (impactos sobre os indivíduos e sobre o meio ambiente), biodiversidade e recursos naturais —, os números também foram relativamente altos. Os dois últimos indicadores ressaltaram que a elevada quantidade de vegetação nativa existente nesses países apresentou graus elevados de conservação efetiva e proteção ao *habitat* natural. Todavia, apesar dos resultados auspiciosos que prevaleceram até então, o indicador de mudança climática apontou níveis ruins. Isso foi explicitado pelas elevadas emissões de CO₂, geradas por emissões provocadas tanto por indivíduos como por empresas e por geração de energia, como já abordado anteriormente. O desempenho nessa categoria mostrou-se, portanto, deficitário.

Com exceção desta última análise, os resultados, em geral, apontaram uma promissora excelência acerca do desempenho ambiental das políticas governamentais que se encarregaram da qualidade de vida da população (principalmente em relação a condições sanitárias) e da preservação da biodiversidade e dos recursos naturais produtivos. Os indicadores do EPI refletiram que tais nações podiam estar muito próximas de cumprirem as metas de política ambiental. Porém, há constatações que afirmam um cenário diferente: conforme apontam Martins, Ferraz e Costa (2006), países ricos como os Estados Unidos, que obteve o oitavo lugar na colocação em termos de qualidade de vida, segundo o IDH, ficou em 44.º lugar no *ranking* do Environmental Sustainability Index (ESI), apresentando baixo desempenho na variável redução da poluição ambiental (de 100, obteve uma nota 27).

Uma grande parcela de países do *Cluster 3* também obteve resultados satisfatórios para o IDH. As populações apresentaram, em média, uma elevada expectativa de vida e níveis satisfatórios de anos de escolaridade — ou, no mínimo, níveis medianos. A renda bruta *per capita* variou entre média (evidenciada para países da América Latina, principalmente) e alta. A maio-

ria das nações, substancialmente as pertencentes a Europa, Oceania e América do Norte, corroborou condições suficientes de um país relativamente rico, que possui grandes quantidades de recursos para manter um nível elevado de qualidade e condições de vida para sua população.

Contrapondo esses números, o tamanho da PE da Suíça (5,01gha), assim como da maioria dos países desse *cluster*, indicou uma relação sociedade-natureza, de certo modo, debilitada e merecendo atenção. A renda *per capita* alta, que criou condições para um consumo mais exacerbado e a permanência de uma produção mais dinâmica, resultou em um maior peso sobre a biocapacidade da Terra, visto que grande parte das emissões de CO₂ advieram dessas circunstâncias, conforme apontaram os dados. Isso posto, constatou-se que esses países necessitavam de uma grande quantidade de áreas florestais, para absorver os níveis emitidos da queima de combustíveis fósseis e de outras atividades antrópicas.

Inferese, pois, que a principal semelhança entre os membros desse *cluster* é as médias elevadas, que evidenciaram, para uma parcela maior de países, características de nações mais desenvolvidas e em desenvolvimento, com economias sólidas. O *Cluster 3*, portanto, foi caracterizado por países cujos resultados convergiram para uma PE relativamente alta e para IDH e EPI também elevados. Tendo em vista os resultados e as análises feitas, compreendeu-se que o *Cluster 1* e o *Cluster 3* apresentaram características similares em sua composição, constituindo-se, ambos, nos extremos da amostra. Isto é, o *Cluster 1* abrangeu países multidimensionalmente pobres, com níveis baixos para os indicadores analisados; e o *Cluster 3* compreendeu países mais prósperos, em grande maioria, e com níveis altos para os indicadores. Em contraponto, o *Cluster 2* mostrou-se o mais diversificado, principalmente em relação aos resultados do IDH e da PE. A homogeneidade foi evidenciada, em certo grau, pelos resultados do EPI, que se apresentaram medianos.

Embora os resultados gerados tenham sido esperados, ao desagregar as variáveis do EPI⁸ e ao analisarem-se suas correlações, as evidências mostraram que os resultados não foram tão claros quanto pareceram e, portanto, houve alguns vieses. Essa análise pôde explicar, também, por que algumas variáveis compensaram outras e se refletiram nos resultados finais para alguns países.

As correlações entre os três índices foram positivas e fortes. Evidenciou-se que, quanto maior fosse o nível de desenvolvimento humano, melhor seria o desempenho da nação com as políticas ambientais, embora sua

⁸ Ao inferir que o EPI foi o balizador das semelhanças dos três *clusters*, em virtude da homogeneidade dos resultados para ambos, escolheu-se desagregá-lo.

pressão de consumo e produção sobre a biocapacidade da Terra também fosse elevada. Aqui, porém, vale uma reflexão: conforme Oliveira (2013), é constatado que muito países com altos níveis para o IDH são capazes de fomentar seu desenvolvimento, gerando baixas pressões ambientais e uma Pegada ecológica reduzida, porém esse bom desempenho ambiental muitas vezes advém de diversos impactos causados por suas atividades que foram desviados e/ou direcionados para outros países, sobretudo aqueles “em desenvolvimento”, o que, conseqüentemente, gera um alto custo ambiental e traz uma realidade enviesada a respeito dos compromissos desses países com a natureza. Ainda, como já apresentado, constatou-se também que, quanto menor fosse o nível de desenvolvimento humano, pior seria, portanto, o desempenho no EPI e menor seria a “pegada” deixada pelos países no Planeta.

A correlação positiva e forte entre o IDH e a PE com o primeiro objetivo do EPI — saúde do meio ambiente⁹ — justificou-se, uma vez que, quanto mais riqueza e maior oportunidade um país apresentasse, ou seja, quanto maior a disponibilidade de educação e acesso às informações e quanto mais recursos o governo dispendesse em investimentos para a sociedade, como infraestrutura, saúde e saneamento, melhor seriam as condições de vida, a qualidade da água, do ar e os cuidados para com o meio ambiente. Isso poderia ser justificado pelo clamor da população por melhorias na sua qualidade de vida e das ações efetivas por parte do governo através de políticas públicas. Ademais, quanto maiores forem os níveis insustentáveis da produção e de consumo, sobretudo nas nações industrializadas, maior será a degradação ambiental, conforme Dias (2013), e, maior, portanto, a pressão sobre a biocapacidade, afetando a capacidade de regeneração dos ecossistemas do Planeta, gerando uma alta Pegada ecológica.

Em contraponto, a mesma lógica desfavorece a vitalidade do ecossistema, o segundo objetivo do EPI. Quanto mais fácil for para um país usufruir dos recursos naturais, seja por maior poder de barganha, seja por maior extensão de áreas naturais, maiores serão os impactos negativos gerados sobre os ecossistemas *per se* — através da redução da preservação da biodiversidade e do *habitat* local e/ou da poluição das fontes hídricas e do ar. Ainda, quanto maior for o desenvolvimento de uma nação e quanto mais recursos ela dispusesse para melhorar as condições de vida de seus indivíduos, maiores seriam os prejuízos que ela despejaria sobre o Planeta e, portanto, pior seria o desempenho do segundo objetivo do EPI na análise

⁹ Esse objetivo prioriza os impactos da água, do ar e das doenças ambientais sobre os humanos, ao contrário do que é considerado na vitalidade do ecossistema, que prioriza os impactos ao meio ambiente.

das políticas ambientais. Em virtude disso, sobretudo, que a correlação entre a PE e o IDH frente ao segundo objetivo do EPI foi negativa.

Torna-se relevante destacar também a correlação negativa entre a categoria política da biodiversidade e *habitat* com o IDH. O resultado infere que, quanto maior fosse o nível de desenvolvimento humano, pior, portanto, seria seu desempenho nessa categoria. Um estereótipo de país desenvolvido e com alto IDH surge conjuntamente com a lembrança de um passado bélico — no caso europeu, a convivência com duas guerras mundiais — e de alta industrialização a altos custos socioambientais. Segundo os dados do EPI, no que tange à conservação efetiva, tem-se, no caso da Alemanha, um exemplo disso. Em 2008, essa variável apontou um nível inferior a 30% de áreas naturais conservadas e, ainda, um índice de risco de preservação¹⁰ médio e equivalente a 62,7 (de 100). O mesmo pode-se afirmar a respeito da Holanda, a qual apresentou ter menos de 5% de áreas conservadas. Diante disso, pensa-se que, embora tais nações estejam atualmente relacionadas a novas matrizes energéticas sustentáveis e a hábitos culturalmente enaltecidos, trazem, em sua história, uma degradação ambiental expressiva.

O último ponto que merece destaque diz respeito à categoria mudança climática. A correlação negativa entre essa variável e a PE e o IDH ressaltou que tanto pior seria seu desempenho dentro do EPI quanto maiores fossem os resultados dos outros dois índices. Assim sendo, países que apresentassem resultados baixos para essa categoria seriam aqueles que mais gerariam emissões de CO₂, provocadas tanto por indivíduos como por empresas e por geração de energia. O inverso também foi verdadeiro. Isso pôde ser exemplificado pela Austrália e pela República Democrática do Congo: enquanto o primeiro apresentou um desempenho baixo, de 42,5, o segundo atingiu um resultado de 95,2 no EPI. Países que emitiam maior quantidade de gases geradores do efeito estufa e que contribuíram, de forma negativa, para a mudança climática foram aqueles que apresentaram níveis de desenvolvimento mais elevados. Ou seja, expressam um nível de renda mais significativo, uma produção mais intensa e demanda mais aquecida. Conforme o Intergovernmental Panel on Climate Change (2008), desde 1750, as ações das atividades humanas são uma das principais causas da elevação da temperatura.

¹⁰ Segundo um documento que diz respeito aos riscos de preservação dos 48 países mais pobres (BUTTRICK *et al.*, 2015), o índice de risco de conservação é usado para avaliar o risco relativo de preservação de ecorregiões e dos principais tipos de *habitat*. Ele proporciona uma relação de terra convertida para proteção. Assim sendo, quanto maior for o índice, mais elevados são os níveis de alteração de *habitat* em relação ao nível de proteção e, portanto, maior é o risco de conservação.

Alguns resultados, entretanto, se mostraram contraditórios. Esse foi o caso da correlação positiva entre a categoria política da água (com impactos direcionados ao meio ambiente)¹¹ e o IDH. Isto é, teria veracidade a afirmação de que, quanto maior o nível de desenvolvimento humano, melhor seria o desempenho evidenciado na categoria política da água dentro do EPI. Todavia, ressalva-se que essa categoria foi composta por dois indicadores — estresse hídrico e qualidade da água —, que divergiram em suas interpretações. No que é concernente ao primeiro, a correlação se expôs corretamente: quanto mais elevado fosse o nível de desenvolvimento de uma nação, mais elevada seria a disponibilidade de água potável e, portanto, mais saliente seria sua demanda. Isso, pois, acarretaria uma demanda por habitante maior do que a capacidade de oferta de uma fonte hídrica, ou seja, um maior estresse hídrico.

Já no que concerne ao segundo indicador, um maior nível de desenvolvimento humano não quer dizer, necessariamente, uma melhora na qualidade da água. Muitos países com altos níveis de desenvolvimento humano, e cuja economia se assenta na produção industrial, despejam resíduos diversos em rios e corpos hídricos. Fica claro também que não há relação explícita entre essa variável e as classes (baixa, média, alta) que formam uma sociedade.

Esse cenário indica um impacto prejudicial sobre o ambiente e sobre os ecossistemas propriamente ditos. Porém, embora existam situações como essas, não se pode deixar de considerar, também, que há países que dispõem de uma metodologia de prevenção de impactos ao meio ambiente, e assim o é também no que diz respeito ao uso inteligente de recursos em sanitarismo¹². Portanto, muitas dessas nações engajam-se em uma gestão adequada de esgotamento sanitário e entregam à sua população uma qualidade maior de recursos hídricos, os quais serão também respeitados por ela e terão seus impactos negativos mitigados por um retorno dos efluentes ao meio natural com o devido tratamento.

Outro ponto concernente às correlações deve ser evidenciado: foi constatado que, quanto maior o nível de desenvolvimento de uma nação e o tamanho da sua PE, melhor mostrar-se-ia o desempenho na categoria recursos naturais produtivos — direcionada ao estoque crescente de florestas, à qualidade da água marinha e à agricultura. Todavia, há o que se contestar. A correlação positiva entre o IDH e essa categoria seria verdadeira, quando, por exemplo, os indicadores de estoque crescente florestal, índice

¹¹ Variável pertencente ao segundo objetivo do EPI.

¹² Segundo o dicionário *online* **Caldas Aulete**, o conceito de sanitarismo fundamenta-se num conjunto de políticas e ações que visam à implementação da saúde pública (SANITARISMO..., 2013).

trófico marinho, regulação de pesticidas e, principalmente, os subsídios à agricultura também apresentassem níveis altos. Uma alteração positiva no primeiro indicador sugeriria um aumento no balanço das áreas de florestas disponíveis para uso da madeira, ou seja, um maior estoque de áreas florestais presentes naquela região. Isso poderia estar relacionado à maior consciência ambiental adquirida pela população e/ou ao maior clamor e acordos políticos em prol da conservação das áreas de vegetação nativa ou pela constituição ambiental vigente no país. Uma ideia análoga a essa poderia ser inferida sobre o segundo indicador. Quanto maior fosse o índice trófico marinho, melhor a saúde e a estabilidade dos oceanos seria, isto é, menor seria o impacto dos seres humanos sobre os níveis tróficos mais altos — já que o indicador está relacionado ao excesso de práticas de pesca.

Quanto aos subsídios à agricultura, por sua vez, estes estão intrinsecamente relacionados ao aumento de produtividade — via uso de máquinas e equipamentos de alta tecnologia e eficiência e/ou de produtos químicos e biogênicos — e, conseqüentemente, ao crescimento e ao desenvolvimento econômico da região. Nesse quesito, os subsídios e apoios a outras práticas produtivas, sobretudo ambientalmente mais sustentáveis, tornar-se-iam elementos favoráveis para a economia local, para os próprios agricultores e, com certeza, para a natureza. Todavia os resultados somente não seriam onerosos ao meio ambiente, se a terra fosse usada considerando a importância de manter os devidos cuidados ambientais. Caso contrário, poder-se-ia acarretar prejuízos, como a degradação do solo e a redução da fertilidade. O uso indevido de produtos químicos também poderia impactar, negativamente, no meio ambiente, principalmente pela geração de resíduos, que, em muitos casos, são despejados em áreas naturais ou em rios e lagos.

Em virtude da grande quantidade de variáveis que compõem a totalidade do EPI, alguns países tiveram resultados com nivelamento médio, por consequência de algumas variáveis apresentarem resultados bons, enquanto outras se mostrarem ruins. Destaca-se, portanto, a importância de realizar uma análise desagregada. Torna-se relevante não somente observar os resultados finais de cada indicador que compõe o índice, mas, sobretudo, observar as correlações entre eles, para verificar a veracidade dos resultados finais e a existência de algum viés. Aqui, entretanto, foram inferidos alguns resultados um pouco “desonestos” para alguns países em relação ao resultado final em alguns indicadores do EPI. Esse é o caso, por exemplo, da Holanda, que apresentou uma posição alta no *ranking* do EPI (78,7 de 100), embora o nivelamento para a categoria recursos naturais produtivos, por exemplo, tenha sido 3,7 (de 100), corroborando falhas e debilidades no desempenho das políticas ambientais.

Por fim, extrai-se uma relação entre os resultados gerais dos três *clusters* constituídos neste estudo e a seguinte matéria, escrita por Laza Kekic, extraída da revista **The Economist**, sobre a construção de um *ranking* de 80 países, cujo objetivo era explicitar onde era o melhor lugar para se viver em 2013 (KEKIC, 2012). Dos países inclusos no *Cluster 1*, todos estavam classificados nas últimas posições: 76º, Angola; 75º, Bangladesh; e 80º, Nigéria. O inverso ocorreu para os países do *Cluster 3*. Estes estavam posicionados nas primeiras posições — como a Suíça, que ocupou a primeira colocação — e, eventualmente, dispersos no meio do *ranking*. Os países do *Cluster 2* variaram de posições, mas se concentraram, em grande maioria, no meio do *ranking*. Percebeu-se, portanto, que, em quatro anos (2008-13), não houve mudanças significativas quanto aos níveis de desenvolvimento humano e melhorias ambientais por parte dos países que obtiveram piores resultados no IDH e no EPI. O contrário se pôde dizer dos países mais pontuados dos índices: estes continuaram a despender esforços para continuarem no topo.

6 Considerações finais

Os três *clusters* construídos mostraram, principalmente, a existência de uma forte correlação entre os índices usados e as principais características e semelhanças socioeconômicas e ambientais dos países que neles se inseriram. Assim, foi possível estabelecer uma reflexão a respeito do desenvolvimento humano e sustentável para diversas nações do mundo. Concluiu-se, portanto, que os países do *Cluster 1* apresentaram sólidas debilidades nas três dimensões (econômica, social e ambiental) analisadas nesta pesquisa. A falta de capital financeiro e humano gerou um efeito multiplicador que incidiu no capital natural, proporcionando baixas eficiências nas políticas ambientais, mesmo que a pressão na natureza tenha sido menor. Assim, inferiu-se que esses países estão se direcionando para um caminho oposto ao do desenvolvimento humano, econômico e também sustentável. Com relação ao *Cluster 2*, praticamente todos os países mostraram debilidades em, pelo menos, uma das dimensões, e casos isolados devem ser analisados para um melhor aprofundamento. Já nos países do *Cluster 3*, embora tenham apresentado níveis de desenvolvimento humano mais elevados e promissores, além de políticas ambientais mais eficazes, a pressão antrópica no meio ambiente indicou um direcionamento oposto ao alcance de uma sociedade e de uma economia mais sustentável em termos ambientais, apesar de já ser sabido que muitos países com alto IDH podem gerar baixas pressões ambientais.

Esta pesquisa pretende contribuir, em termos de relevância científica, na reflexão de questões importantes e muito presentes nos debates atuais sobre a relação sociedade-natureza. As conclusões aqui geradas a partir da análise do IDH, do EPI e do PE permitiram inferir a respeito das consonâncias e debilidades existentes entre as três bases do tripé econômico, ambiental e social de grupos distintos de países. Ao ser possível identificar perfis de nações que estão com fragilidades em algumas dessas dimensões, as instituições, sobretudo governamentais, podem direcionar-se, com maior atenção, na fomentação de ações que permitam um avanço social, econômico e ambiental nos países que estão se direcionando opostamente.

Referências

BORUCKE, M. *et al.* Accounting for demand and supply of the biosphere's regenerative capacity: the National Footprint Accounts' underlying methodology and framework. **Ecological Indicators**, [S.l.], v. 24, p. 518-533, 2012.

BRUNTLAND, G. H. **Nosso Futuro Comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Comissão Mundial Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento; Fundação Getúlio Vargas, 1991.

BUTTRICK, S. *et al.* **Conserving Nature's Stage**: Identifying resilient terrestrial landscapes in the Pacific Northwest. Portland: The Nature Conservancy, 2015. Disponível em: <<https://www.conservationgateway.org/ConservationByGeography/NorthAmerica/UnitedStates/oregon/science/Documents/PNW%20Terrestrial%20Climate%20Resilience%20Report%20March3%202015.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2016.

COMIM, F. **Poverty & Environment Indicators**. Cambridge: St Edmund's College, 2008. Prepared for UNDP-UNEP, Capability and Sustainability Centre, Poverty and Environment Initiative.

CONFALONIERI, U. E. C. *et al.* Mudanças globais e desenvolvimento: importância para a saúde. **Informe Epidemiológico do SUS**, Brasília, DF, v. 11, n. 3, p. 139-154, 2002.

COSTA, P. de O. **Resposta político-econômica às mudanças climáticas**: origens, situação atual e incertezas do mercado de créditos de carbono. 2004. 128 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) - Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.

DALY, H.; FARLEY, J. **Economia Ecológica: princípios e aplicações**. Lisboa: Piaget, 2008.

DIAS, G. F. **Pegada Ecológica e sustentabilidade humana**. São Paulo: Gaia, 2013.

FUKUDA-PARR, S. **Operationalizing Amartya Sen's ideas on capabilities, development, freedom and human rights: the shifting policy on the human development approach**. [S.l.: s.n.], 2002. Mimeografado.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **PNAD - Síntese de indicadores sociais: Uma análise das condições de vida da população brasileira**. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinteseindicsoais2010/SIS_2010.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2016.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Câmbio Climático 2007: Informe de Síntese**. Genebra, 2008. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2016.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Sumário para os Formuladores de Políticas**. Paris, 2007. Quarto Relatório de Avaliação do GT1 do IPCC.

JANNUZZI, P. M. **Indicadores sociais no Brasil: conceitos, fonte de dados e aplicações**. Campinas: Alínea, 2001.

KEKIC, L. The lottery of life: where to be born in 2013. **The Economist**, New York, 21 nov. 2012. Disponível em: <<http://www.economist.com/news/21566430-where-be-born-2013-lottery-life>>. Acesso em: 11 out. 2013.

MARTINS, A. R. P.; FERRAZ, F. T.; COSTA, M. M. da. Sustentabilidade ambiental como nova dimensão do Índice de Desenvolvimento Humano dos países. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 26, p. 139-162, 2006.

MEADOWS, D. H. *et al.* **The limits to growth: a report to the Club of Rome**. 1972. Disponível em: <<http://web.ics.purdue.edu/~wggray/Teaching/His300/Illustrations/Limits-to-Growth.pdf>>. Acesso em: 2 abr. 2013.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MA). **Ecosystems and Human Well-being: a framework for Assessment**. Washington, DC, 2003. Disponível em: <<http://www.unep.org/maweb/en/index.aspx>>. Acesso em: 22 mar. 2013.

NOBRE, C. A. Mudanças climáticas globais: possíveis impactos nos ecossistemas do país. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, v. 6, n. 12, p. 239-258, 2001.

OLIVEIRA, W. **Índice de Desenvolvimento Humano e Pegada Ecológica: uma proposta de integração**. [Niterói]: ANPEC, 2013. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/sul/2013/submissao/files_l/i2430aa81204616f26da22cd7797044ec.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2016.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Relatório de desenvolvimento humano 2011: Sustentabilidade e equidade: um futuro melhor para todos**. Nova York, 2011. Disponível em: <http://www.pucsp.br/pos/ecopol/downloads/Pesquisa_debate/05_24_07_de_f.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2013.

SANITARISMO. In: DICIONÁRIO online Caldas Aulete. 2013. Disponível em: <<http://aulete.uol.com.br/sanitarismo#ixzz2iOrZ4Ox0>>. Acesso em: 21 out. 2013.

SEN, A.; ANAND, S. **Human Development Index: Methodology and Measurement**. New York: Human Development Report Office, 1994. (United Nations Development Programme Occasional Paper, 12).

SICHE, R. *et. al.* Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 10, n. 2, p. 137-148, 2007.

TOIGO, C. H. **Desenvolvimento humano e sustentável sob uma ótica conjunta: o que o IDH, o EPI e a Pegada Ecológica têm a revelar**. 2013. Monografia (Graduação) - Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP). **Human development report 1990**. New York; Oxford, 1990.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP). **Human development report 2010: The real wealth of nations: pathways to Human Development**. New York; Oxford, 2010.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **A guide to the climate change convention process**. Bonn, 2002. Disponível em: <<http://unfccc.int/resource/process/guideprocess-p.pdf>>. Acesso em: 2 fev. 2016.

UNITED NATIONS. **International definition and measurement of standards and levels of living**. New York, 1961.

VAN BELLEN, H. M. **Desenvolvimento Sustentável**: Uma descrição das principais ferramentas de avaliação. Rio de Janeiro: FGV, 2005.

VITOUSEK, P. M. *Beyond Global Warming: Ecology and Global Change*. **Ecology**, Washington, DC, v. 75, n. 7, p. 1861-1876, 1994.

WACKERNAGEL, M.; REES, W. **Our Ecological Footprint**: reducing human impact on the Earth. Gabriola Island: New Society Publishers, 1996. (New Catalysis Bioregional Series).

WORLD WILDLIFE FUND (WWF). **Living Planet Report 2012**: Biodiversity, biocapacity and better choices. Washington, DC, 2012. Disponível em: <<http://worldwildlife.org/publications/living-planet-report-2012-biodiversity-biocapacity-and-better-choices>>. Acesso em: 1 jun. 2013.

YALE UNIVERSITY; COLUMBIA UNIVERSITY. **Environmental Performance Index**. New Haven: Yale Center for Environmental Law & Policy, 2010. Disponível em: <http://epi.yale.edu/sites/default/files/2010_epi_report_2.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2016.

YALE UNIVERSITY; COLUMBIA UNIVERSITY. **Pilot 2006**: Environmental Performance Index. New Haven: Yale Center for Environmental Law & Policy, 2006. Disponível em: <http://www.yale.edu/epi/2006EPI_Report_Full.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2013.

YALE UNIVERSITY; COLUMBIA UNIVERSITY. **Pilot 2008**: Environmental Performance Index. New Haven: Yale Center for Environmental Law & Policy, 2008. Disponível em: <http://www.yale.edu/epi/files/2008EPI_Text.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2013.

Convergência de renda nos municípios paranaenses, no período 2000-10: uma abordagem de econometria espacial*

Flávio Dias**

Mestre em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Economista na VLI Doutor em Economia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Professor do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico da UFPR

Alexandre Porsse***

Resumo

Este trabalho tem como objetivo buscar evidências de convergência de renda nos municípios paranaenses, no período 2000-10. Adicionalmente, seguindo as recomendações de Arbia (2006) e Anselin (1988), utilizamos técnicas especiais de econometria, para lidar com os efeitos causados pela interação espacial das economias municipais. Os testes econométricos propostos pela abordagem clássica evidenciam que os municípios convergem, de forma absoluta, a uma velocidade de 3,64% ao ano, e, quando a estimativa é condicionada ao estado estacionário, a velocidade é de 3,90% ao ano. As regressões espaciais também corroboram a existência de convergência. Estimamos uma velocidade de convergência absoluta de 3,53% no modelo de erro espacial e de 3,41% no modelo de *lag* espacial. Quando condicionamos ao estado estacionário das economias, a velocidade de convergência é de 3,76% no modelo de erro espacial e de 3,65% no modelo de *lag* espacial.

* Artigo recebido em fev. 2014 e aceito para publicação em fev. 2016.



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.

Open Acces (Acesso Aberto)

Revisora de Língua Portuguesa: Elen Azambuja

** E-mail: flaviotdias.x@gmail.com

*** E-mail: porsse@gmail.com

Palavras-chave

Convergência; econometria espacial

Abstract

This paper seeks for evidence of income convergence in the municipalities of Parana in the period from 2000 to 2010. Additionally, following recommendations by Arbia (2006) and Anselin (1988), we use special techniques of econometrics to account for the effects of spatial interaction of the municipal economies. The econometric tests proposed by the classical approach to convergence show that the municipalities converge absolutely at a rate of 3.64% per year and at 3.90% when we constrain the estimate to the steady state. The spatial regressions also confirm the existence of convergence. We estimate an absolute convergence rate of 3.53% using a spatial error model and a rate of 3.41% when a spatial lag model is used. When the steady state is considered, the convergence rate is 3.76% in the spatial error model and 3.65% in the spatial lag model.

Keywords

Convergence; spatial econometrics

Classificação JEL: O47, C21

1 Introdução

Este trabalho se insere na literatura de crescimento econômico que busca evidências para a principal implicação teórica dos modelos da tradição de Solow (1956): a taxa de crescimento de uma economia é inversamente proporcional à distância de seu estado estacionário. Seguindo a abordagem clássica proposta em Barro e Sala-i-Martin (2004), analisamos o crescimento econômico nos municípios paranaenses, no período 2000-10.

Adicionalmente, seguindo as recomendações de Arbia (2006) e Anselin (1988), utilizamos técnicas especiais de econometria, para lidar com os efeitos causados pela interação espacial das economias municipais. O uso

de econometria espacial se faz necessário, pois o modelo básico proposto pela abordagem clássica para o estudo de convergência depende fortemente do pressuposto de não correlação dos distúrbios das economias, o que, conforme argumentado por De Long e Summers (1991) e Mankiw (1995), é bastante implausível no fenômeno de crescimento econômico.

A análise exploratória dos dados espaciais mostrou significativa dependência espacial do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* dos municípios, mas verificamos, também, que tal dependência diminuiu ao longo do período analisado. Identificamos a existência de *clusters* bem definidos nas regiões nordeste, central e sudoeste do Estado. Na região central, há um aglomerado de municípios de baixa renda, circundados por municípios também de baixa renda. Os dois outros *clusters* identificados se caracterizam por municípios de renda alta. Esse padrão de aglomeração espacial se manteve relativamente estável entre os anos 2000 e 2010.

Os testes econométricos propostos pela abordagem clássica evidenciam que os municípios convergem de forma absoluta, a uma velocidade de 3,64% ao ano. Para condicionar a estimativa da velocidade de convergência ao estado estacionário das economias, utilizamos variáveis que refletem características estruturais dos municípios, mais precisamente: o grau de urbanização, o grau de industrialização e o *proxy* do capital humano. Com as variáveis adicionais, a velocidade de convergência foi ligeiramente superior: 3,90%. A pequena diferença entre as estimativas sugere que os municípios paranaenses possuem níveis de renda no estado estacionário semelhantes. Os critérios de informação utilizados — de Akaike (AIC) e Bayesiano (BIC) — também apontam tal semelhança, uma vez que apresentam resultados conflitantes na definição de qual modelo tem o melhor ajustamento.

As regressões espaciais também corroboram a existência de convergência. Estimamos uma velocidade de convergência absoluta de 3,53% no modelo de erro espacial e de 3,41% no modelo de *lag* espacial. Quando condicionamos ao estado estacionário das economias, a velocidade de convergência foi de 3,76% no modelo de erro espacial e de 3,65% no modelo de *lag* espacial. Novamente, as estimativas foram muito próximas. Os diagnósticos realizados sugerem que apenas o modelo de erro espacial foi capaz de eliminar a dependência espacial dos dados.

Da mesma forma que em Rey e Montouri (1999), a velocidade de convergência nos modelos espaciais é menor que aquela dos modelos da abordagem clássica. Ao desconsiderar a dependência espacial, há um erro de especificação no modelo dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) clássico. Dessa forma, há um viés na estimativa da velocidade de convergência, pois parte dessa se deve aos efeitos da interação das economias no

espaço, que não são captados pelos estimadores de MQO. Os resultados neste trabalho e em outros, como Porsse (2008) e Rey e Mountouri (1999), por exemplo, sugerem que desconsiderar a interação espacial das economias leva os estimadores de MQO a superestimar a velocidade de convergência.

Após esta breve **Introdução**, a seção 2 tem como objetivo apresentar os fundamentos teóricos e questões empíricas do debate de convergência. Os resultados são apresentados na seção 3, e nossas considerações finais, na seção 4. Por fim, este trabalho possui um apêndice com o detalhamento dos dados e procedimentos utilizados.

2 Crescimento e convergência: teoria e prática

Os modelos de crescimento econômico têm provido fundamentos para uma ampla literatura que busca evidências empíricas para a convergência de renda. O modelo básico é bastante conhecido, e julgamos necessária apenas a apresentação das principais equações e dos modelos econométricos derivados para os testes de convergência.

A economia pode ser descrita por uma função de produção¹:

$$Y = F(K, AL) \quad (1)$$

Segundo Barro e Sala-i-Martin (2004), a função $F(\cdot)$ é neoclássica quando possui as seguintes características: há homogeneidade de grau um em seus argumentos; há retornos marginais positivos e decrescentes²; as condições de Inada são atendidas; os argumentos são essenciais³. Na equação (1), K representa o capital físico, L é o trabalho, A é a tecnologia (*labor augmenting*) e Y é a quantidade do bem homogêneo que é consumido ou investido.

Podemos definir a equação (1) em unidades de trabalho efetivo (AL):

$$\hat{y} = f(\hat{k}) \quad (2)$$

Na equação (2), $\hat{y} = Y / (AL)$ é o produto por trabalhador efetivo; \hat{k} está definido da mesma forma. Como assumimos homogeneidade de grau um,

¹ Para facilitar a notação, omitimos o subscrito do tempo.

² Retornos marginais positivos e decrescentes são os elementos mais importantes para a implicação teórica de convergência.

³ Dizemos que K e L são essenciais se $Y > 0$; se e somente se $K > 0$, e $L > 0$. De outra maneira, $F(0, L) = F(K, 0) = 0$.

(AL). $f(\hat{k}) = F(K, AL)$. Se $F(\cdot)$ é uma função Cobb-Douglas, a equação dinâmica fundamental da economia é:

$$\frac{\dot{\hat{k}}}{\hat{k}} = s.\hat{k}^{\alpha-1} - (g + n + d) \quad (3)$$

em que s , g , n e d são parâmetros exógenos que definem, respectivamente: a taxa de poupança, o crescimento tecnológico, o crescimento populacional e a taxa de depreciação do capital. Se \hat{y}^* representa o nível do produto por unidade efetiva de trabalho no estado estacionário, Barro e Sala-i-Martin (2004) definem a velocidade de convergência como⁴:

$$\beta \equiv - \frac{\frac{\partial \dot{\hat{k}}}{\hat{k}}}{\partial \log \hat{k}} \quad (4)$$

A velocidade de convergência, β , reflete o quanto a taxa de crescimento do capital diminui quando o capital aumenta proporcionalmente. Para definir o coeficiente de convergência do produto por trabalhador em torno do estado estacionário, os autores sugerem a seguinte aproximação log-linear⁵:

$$\frac{\dot{\hat{y}}}{\hat{y}} \approx -\beta \cdot [\log \frac{\hat{y}}{\hat{y}^*}] \quad (5)$$

Sendo $\beta \geq 0$, a equação acima possui algumas interpretações interessantes: o crescimento do produto por trabalhador efetivo é zero no estado estacionário ($\hat{y} = \hat{y}^*$), negativo se $\hat{y} > \hat{y}^*$ e positivo se $\hat{y} < \hat{y}^*$. A equação (5) nos mostra, também, a principal implicação teórica dos modelos de crescimento com tradição em Solow (1956): a taxa de crescimento de uma economia é proporcional à distância de seu estado estacionário.

O importante trabalho de William Baumol (1986) está, de certa maneira, fundamentado na equação (5). O autor realizou o seguinte teste:

$$\gamma_i = \log \left[\frac{y_{i,T}}{y_{i,0}} \right] = \beta_1 + \beta_2 \cdot \log(y_{i,0}) + u_i \quad (6)$$

em que: γ_i é o crescimento da economia i entre o período inicial e o período T , $y_{i,0}$ é o PIB *per capita* no período inicial e $u_i \sim N(0, \sigma^2 I_n)$. Na essência da equação (6), está o pressuposto de que, se realmente há convergência, a estimativa de β_2 deve ser negativa e significativa, indicando que economias

⁴ Se $\beta = 0,04$, por exemplo, a cada unidade de tempo, 4% da diferença entre \hat{y} e \hat{y}^* desaparece.

⁵ Uma vez que $F(\cdot)$ é do tipo Cobb-Douglas, temos que $\hat{y} = \hat{k}^\alpha$ e, conseqüentemente, $\hat{y}^* = \hat{k}^{\alpha}$. Assim, $\frac{\dot{\hat{y}}}{\hat{y}} = \left(\frac{\dot{\hat{k}}}{\hat{k}}\right)^\alpha$ e $\log\left(\frac{\hat{y}}{\hat{y}^*}\right) = \alpha \cdot \log\left(\frac{\hat{k}}{\hat{k}^*}\right)$; tomando a diferencial de \hat{y} : $\hat{y} = \alpha \cdot \hat{k}^{\alpha-1} \cdot \dot{\hat{k}} \cdot \frac{\hat{k}}{\hat{k}} = \alpha \cdot \hat{k}^{\alpha} \cdot \frac{\dot{\hat{k}}}{\hat{k}}$. Logo, $\frac{\dot{\hat{y}}}{\hat{y}} = \alpha \cdot \frac{\dot{\hat{k}}}{\hat{k}}$. Barro e Sala-i-Martin (2004) demonstram que uma boa aproximação log-linear para β na equação (3) é: $\frac{\dot{\hat{k}}}{\hat{k}} \equiv -\beta \cdot [\log \frac{\hat{k}}{\hat{k}^*}]$. Por fim, basta um pouco de álgebra para alcançar a equação (5).

mais ricas crescem mais lentamente. Os resultados corroboram a hipótese de convergência para uma amostra de economias desenvolvidas com características similares, mas o autor não encontra evidências para a amostra composta por 72 países de todo o mundo. Os resultados de Baumol (1986) mostram evidências para o tipo de convergência proposto pelos modelos de crescimento econômico de tradição em Solow (1956).

Barro e Sala-i-Martin (1991, 1992) são trabalhos importantes na literatura, pois expandem e refinam a abordagem empírica da convergência. Esses autores argumentam que o teste proposto em Baumol (1986) é desenhado para capturar o que eles chamam de convergência absoluta, uma vez que não há nenhum controle para as características estruturais das economias e, dessa forma, estaria implícito na equação (6) que todas as economias possuem o mesmo estado estacionário. Barro e Sala-i-Martin (1991, 1992) sugerem uma abordagem que leve em consideração a essência da equação (5), segundo a qual a taxa de crescimento de uma economia é proporcional à distância de seu próprio estado estacionário. Para tanto, os autores partem da solução da equação diferencial em (5):

$$\log[\widehat{y}_{(t)}] = (1 - e^{-\beta t}) \cdot \log[\hat{y}^*] + e^{-\beta t} \cdot \log[\hat{y}_{(0)}] \quad (7)$$

Por fim, derivam da equação (7) a taxa média de crescimento do PIB *per capita* entre o período inicial ($t = 0$) e o período $T > 0$:

$$\left(\frac{1}{T}\right) \cdot \log\left[\frac{y_T}{y_0}\right] = g + \frac{(1 - e^{-\beta T})}{T} \cdot \{\log[\hat{y}^*] + \log[A_0]\} - \frac{(1 - e^{-\beta T})}{T} \cdot \log[y_0] \quad (8)$$

Na equação (8), a taxa média de crescimento é uma função do produto inicial, do seu nível no estado estacionário, do nível de tecnologia no período inicial e da taxa exógena de crescimento desse. O modelo econométrico sugerido a partir da última equação é:

$$Y_i = \left(\frac{1}{T}\right) \cdot \log\left[\frac{y_{i,T}}{y_{i,0}}\right] = \pi_1 - \frac{(1 - e^{-\beta T})}{T} \cdot \log[y_{i,0}] + \pi_3 \cdot X_i + \varepsilon_i \quad (9)$$

em que: $y_{i,0}$, $y_{i,T}$ representam, respectivamente, o PIB *per capita* da economia i no período inicial e no período T ; X_i é um vetor de características estruturais, como taxa de poupança, crescimento populacional e taxa de depreciação, por exemplo, e $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2 I_n)$. A inclusão do vetor X_i busca condicionar a estimativa da velocidade de convergência ao estado estacionário das economias.⁶

⁶ Uma alternativa ao teste de convergência condicional proposto em (9) é especificar o modelo para um conjunto de economias homogêneas e, dessa forma, eliminar a necessidade de incluir o vetor X_i . Tal especificação justifica os resultados encontrados em Baumol (1986), e é nesse sentido que Barro e Sala-i-Martin (2004, p. 461) afirmam: “[...] *relative homogeneity means that regions are more likely to converge to similar steady states.*”

2.1 O espaço

A equação (9) é a base para grande parte dos trabalhos empíricos, e um pressuposto fundamental do modelo é que a sequência de variáveis aleatórias $\{\varepsilon\}_{n > 1}$ seja independente e identicamente distribuída. No contexto do debate sobre convergência, isso significa que os distúrbios aleatórios não são correlacionados, isto é, choques não se dissipam para outras economias, não importando quão próximas elas sejam. Barro e Sala-i-Martin (2004) reconhecem que tal pressuposto é bastante forte. De Long e Summers (1991) e Mankiw (1995) também enfatizam que a validade dos resultados das regressões de convergência depende enormemente do pressuposto de não correlação dos distúrbios, o que é pouco plausível.⁷

Segundo Magrini (2004) e Arbia (2006), o grande problema no uso da equação (9) vem do fato de que ela é derivada de um modelo teórico que foi construído para economias fechadas. Assim, se as economias são abertas, distúrbios como choques de produtividade, por exemplo, afetam outras economias e, dessa forma, a sequência $\{\varepsilon\}_{n \geq 1}$ não é independente, e o principal pressuposto do modelo econométrico em (9) é quebrado. A correlação dos distúrbios, quando as unidades de análise são referências geográficas — são economias municipais ou regionais, por exemplo —, é chamada de autocorrelação espacial e demanda técnicas especiais de econometria.⁸

De acordo com Rey e Janikas (2005), essa dependência espacial pode surgir devido a *spillovers* tecnológicos, transferências de capital e migração e fluxos de *commodities*, por exemplo. Os mesmos autores defendem que os trabalhos que desconsideram a interação espacial assumem implicitamente que as fronteiras geográficas das unidades de análise coincidem com as determinadas pelas transações de mercado e que, se esse não for o caso, como é bastante plausível, inserem um tipo de erro de mensuração que irá induzir a correlação espacial nos dados. O problema é ainda maior se consideramos que as fronteiras de mercado são muito mais dinâmicas que as delimitações geográficas.

Hence, absolute convergence is more likely to apply across regions within countries than across countries”.

⁷ Em Mankiw (1995, p. 304), “[...] regression treats each country as if it were an independent observation. For the reported standard errors to be correct, the residual for Canada must be uncorrelated with the residual for the United States. If country residuals are in fact correlated, as is plausible, then the data most likely contain less information than the reported standard errors indicate”.

⁸ Na equação (9), é fácil ver que, uma vez que γ_i é função de ε_i , se $\text{Cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) \neq 0$, então as taxas de crescimento nas economias i e j também são correlacionadas, o que viola a hipótese fundamental de seleção aleatória da amostra.

Anselin (1988), Arbia (2006) e LeSage e Pace (2009) defendem que os problemas econométricos causados pela dependência espacial não recebem a devida atenção. No contexto dos testes de convergência, por exemplo, a autocorrelação espacial faz com que os estimadores de MQO da equação (9) não sejam BLUE, uma vez que as variâncias estimadas são viesadas, e as inferências não são válidas. Em modelos lineares, como a equação (9), duas maneiras de incorporar a dependência espacial têm-se destacado na literatura: incluir a defasagem espacial da variável dependente como um regressor adicional ou modelar a estrutura de autocorrelação dos distúrbios. O primeiro modelo é conhecido como *lag* espacial — ou espacial autorregressivo — e é apropriado quando o objetivo é capturar a intensidade da interação no espaço. O segundo, conhecido como modelo de erro espacial, é apropriado quando o objetivo é tornar a estimação robusta aos potenciais problemas causados pela existência da interação espacial.

Assim, para a análise de convergência condicional, o modelo de *lag* espacial assume que o desempenho da economia i depende daquele dos seus vizinhos e tem a seguinte especificação:

$$\gamma_i = \pi_1 + \pi_2 \cdot \log[y_{i,0}] + \lambda \cdot W \cdot \gamma_i + \pi_3 \cdot X_i + \varepsilon_i \quad (10)$$

em que W é a matriz de vizinhança e representa a estrutura e a intensidade da interdependência espacial, e o parâmetro λ é o coeficiente espacial autorregressivo. A introdução do *lag* espacial torna os estimadores de MQO viesados e inconsistentes, pois o distúrbio ε_i é correlacionado com o regressor $W \cdot \gamma_i$. No entanto, conforme argumentado em Anselin (1988), a equação (10) pode ser estimada por máxima verossimilhança e métodos baseados no uso de instrumentos. O modelo de erro espacial tem as seguintes especificações:

$$\gamma_i = \pi_1 + \pi_2 \cdot \log[y_{i,0}] + \pi_3 \cdot X_i + \varepsilon_i \quad (11)$$

$$\varepsilon_i = \rho \cdot W \cdot \varepsilon_i + v_i \quad (12)$$

$$\gamma_i = \pi_1 + \pi_2 \cdot \log[y_{i,0}] + \pi_3 \cdot X_i + (I - \rho \cdot W)^{-1} \cdot v_i \quad (13)$$

Na equação (12), ρ é o coeficiente de correlação espacial, e v_i é o ruído branco espacial, isto é, $E(v_i) = 0$ para todo $i = 1, 2, \dots, n$; $\text{Cov}(v_i, v_j) = \sigma^2$ se $i = j$, e 0, caso contrário. A equação (13) é a combinação das duas anteriores. A discussão dos parágrafos acima nos permite apresentar alguns trabalhos que buscam evidências para convergência, considerando os efeitos da interação espacial.

Rey e Montouri (1999) analisam a convergência de renda para os estados norte-americanos, com especial atenção para a dependência espacial. A análise exploratória dos dados mostra que há dependência espacial nas taxas de crescimento econômico dos estados e sugere que o processo

de convergência segue padrões regionais. Argumentando que os estados dos EUA apresentam características estruturais semelhantes, os autores utilizam três especificações do modelo de convergência absoluta com correção para os efeitos espaciais: modelo de erro espacial, modelo de *lag* espacial e modelo independente espacial⁹. O critério de informação utilizado (AIC) mostrou que os modelos espaciais apresentam melhor ajustamento que o modelo original, e os resultados corroboram a existência de convergência para os estados norte-americanos, mas com velocidade inferior àquela encontrada em trabalhos importantes como o de Barro e Sala-i-Martin (1992).

A contribuição de Arbia (2006) é interessante porque analisa como a inclusão de efeitos espaciais modifica os resultados das regressões de convergência para as regiões da União Europeia e também para as províncias italianas. As estimativas iniciais corroboram a hipótese de convergência para ambas as bases de dados. No entanto, também para ambos os casos, o autor chama atenção para o padrão espacial dos resíduos, indicando a existência de correlação espacial, que é confirmada pelos diversos testes formais realizados. Para as 92 províncias italianas, no período 1951-99, a velocidade de convergência estimada foi de 1,87% no modelo de erro espacial e de 1,81% no modelo de *lag* espacial, muito abaixo dos 4,7% estimados no modelo-padrão. Para as 129 regiões da União Europeia, no período 1950-99, a velocidade de convergência sem os efeitos espaciais foi de 1,87%. No modelo de erro espacial, a estimativa de β foi de 1,56%, e, no modelo de *lag* espacial, foi de 2,51%.

Para o caso brasileiro, também são diversos os trabalhos que estudam a convergência através da abordagem espacial, como, por exemplo, Perobelli, Faria e Ferreira (2007), Monastério e Ávila (2004) e Porsse (2008). Este último trabalho, mais especificamente, analisa o processo de convergência para os municípios gaúchos no período 1970-2000 e apresenta evidências de que tal processo é caracterizado por forte dependência espacial. A estimativa de convergência absoluta foi de 2,18%, enquanto a do modelo de convergência condicional foi de 6%.¹⁰ Quando a interação espacial é

⁹ O modelo independente espacial assume que a fonte de interação espacial está no regressor. Assim, no contexto de convergência, tal modelo tem a seguinte especificação: $\gamma_i = \pi_1 + \pi_2 \cdot \log[y_{i,0}] + \pi_3 \cdot W \cdot \log[y_{i,0}] + \pi_4 \cdot X_i + \varepsilon_i$. Em estudos de convergência, segundo Fingleton e López-Bazo (2006), o modelo independente espacial tem sido preterido aos dois principais modelos aqui apresentados, pela regularidade empírica da não significância do *lag* espacial da renda inicial. O mesmo trabalho afirma que o suporte empírico do modelo de erro espacial é superior ao do modelo de *lag* espacial, indicando que o principal mecanismo de interação espacial no contexto de convergência está na correlação dos distúrbios.

¹⁰ Para condicionar a estimativa de β ao estado estacionário de cada uma das economias, Porsse (2008) incluiu na regressão as variáveis escolaridade média no período inicial, par-

levada em consideração no modelo de convergência absoluta, a velocidade de convergência é de 1,27% no modelo de *lag* espacial, de 2% no modelo de erro espacial e de 2,24% no modelo independente espacial. No caso da convergência condicional, a estimativa de β é de 4,65% no modelo de erro espacial e de 3,38% no modelo de *lag* espacial. Novamente, todos os resultados foram significativos e corroboram a existência de convergência.

3 Convergência nos municípios paranaenses

Nosso estudo da convergência nos municípios paranaenses começa com a análise descritiva dos dados espaciais. A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas do crescimento econômico no Paraná, no período 2000-10.

Tabela 1

Estatísticas descritivas do crescimento econômico no Paraná — 2000-10

VARIÁVEIS	PRODUTO INTERNO BRUTO <i>PER CAPITA</i> (R\$ 1.000)		TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO (%)
	Ano 2000	Ano 2010	
Média	4,820	14,627	11,1
Mediana	3,977	12,906	11,8
Desvio-padrão	3,107	8,411	10,0
Mínimo	1,829	5,874	11,7
Máximo	41,315	103,851	9,2

FONTE DOS DADOS BRUTOS: Sistema de Contas Nacionais (IBGE).

NOTA: A taxa média de crescimento foi calculada de acordo com a fórmula na equação (9): $(\frac{1}{T}) \cdot \log[\frac{Y_{1,T}}{Y_{1,0}}]$.

A Tabela 1 mostra resultados bastante positivos, na verdade, apenas o município de Ibaiti apresentou crescimento negativo do PIB *per capita* no período analisado. A mesma tabela apresenta evidências do que é conhecido na literatura como σ -convergência, a diminuição relativa da dispersão na distribuição da renda. Tal evidência pode ser vista na redução do coeficiente de variação entre os anos 2000 e 2010.¹¹ A Figura 1 apresenta o indicador *I* de Moran de correlação espacial, o qual tem a representação formal

tipificação da indústria no período inicial, grau de urbanização em 1970 e taxa de crescimento desse período 1970-2000.

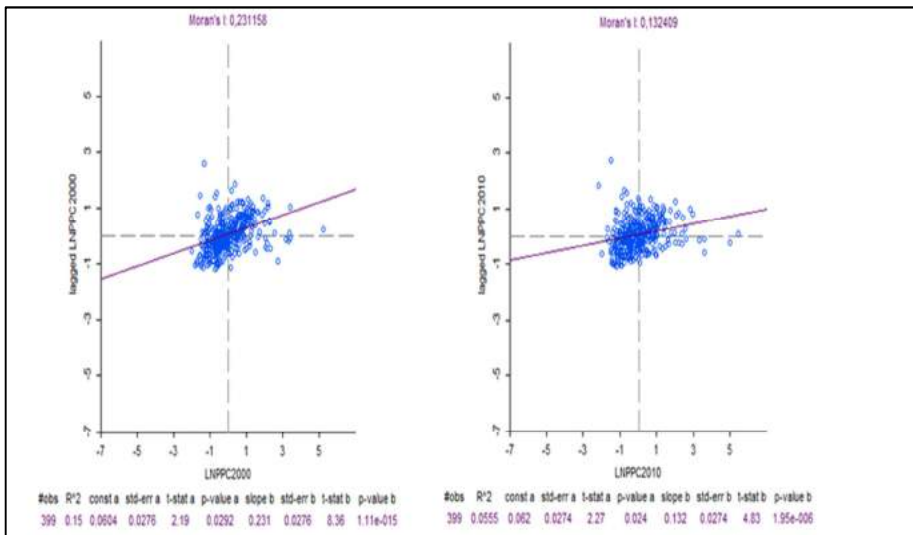
¹¹ Para mais detalhes sobre esse tipo de convergência, ver Islam (2003).

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} z_i z_j}{\sum_i z_i^2} \tag{14}$$

em que: w_{ij} são os elementos da matriz que representa a estrutura e a intensidade das relações espaciais¹²; n é a quantidade de municípios; z_i e z_j denotam os desvios em relação à média das variáveis de interesse, o logaritmo do PIB *per capita*. Conforme argumentado em Almeida (2012), a estatística I é utilizada para testar a hipótese nula de aleatoriedade espacial.

Figura 1

Estatística I de Moran de correlação espacial



Para os dados de ambos os anos estudados, o p-valor calculado a partir de 1.000 randomizações da distribuição da renda foi de 0,0009. Esse resultado nos permite rejeitar a hipótese de independência espacial com 99% de confiança. O valor positivo e significativo da estatística I nos informa que há correlação espacial positiva, o que indica que os municípios com maior PIB *per capita* tendem a estar circundados por municípios também ricos.

Mais interessante do que a queda do indicador de dependência espacial ao longo do período, conforme Almeida (2012) argumenta, é analisar a dinâmica espacial-temporal dos *clusters* de renda. Porsse (2008) também enfatiza que *clusters* podem surgir e desaparecer no decurso do fenômeno

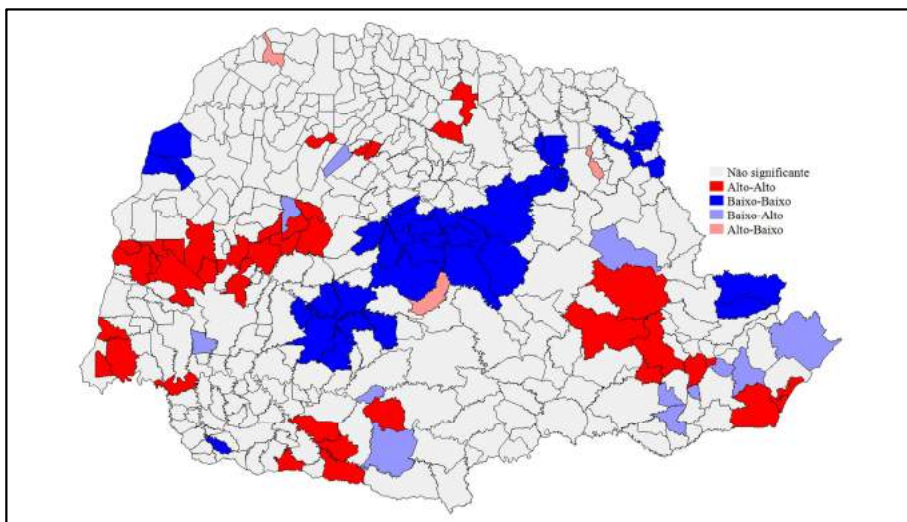
¹² Todas as análises apresentadas neste trabalho foram construídas utilizando uma matriz de interação do tipo *queen* de primeira ordem.

de crescimento econômico, produzindo um padrão de aglomeração espacial diferente daquele do período inicial. No entanto, a estatística *I* de Moran é um indicador global de correlação e é incapaz de nos informar sobre mudanças no padrão de aglomeração espacial. Com esse objetivo, Anselin (1995) sugere o uso de um indicador capaz de apontar *clusters* espaciais estatisticamente significativos e que tenha a propriedade de que o somatório dos indicadores locais seja proporcional ao indicador global correspondente. Esse tipo de indicador é conhecido na literatura como Local Indicator of Spatial Association (LISA).

Conforme descrito em Anselin (1995), a estatística *I* de Moran local decompõe o indicador global na contribuição local de cada uma das observações e classifica sua correlação espacial com a de seus vizinhos em diferentes categorias.¹³ As Figuras 2 e 3 mostram os *clusters* espaciais no Estado do Paraná.

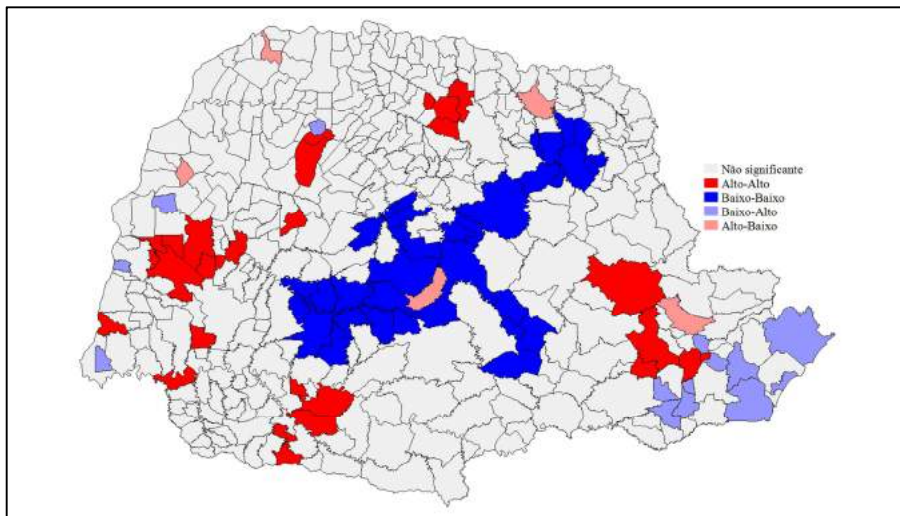
Figura 2

Distribuição espacial dos *clusters* de renda no Paraná — 2000



¹³ Há diversos outros indicadores de correlação espacial LISA. Para mais detalhes, ver Anselin (1995) e Almeida (2012).

Figura 3

Distribuição espacial dos *clusters* de renda no Paraná — 2010

As duas figuras anteriores mostram a existência de três *clusters* bem definidos. Um *cluster* Baixo-Baixo na região central do Estado e dois *clusters* Alto-Alto, um na região sudoeste e outro na nordeste. Notamos, também, que o regime espacial é estacionário, pois o padrão de aglomeração é basicamente o mesmo nos anos 2000 e 2010. Tal estabilidade talvez se deva ao curto período de análise. Em Porsse (2008), por exemplo, a investigação dos municípios gaúchos em um período relativamente longo (1970-2000) mostrou uma dinâmica espacial não estacionária, com a formação de um regime espacial dual da distribuição da renda, um aglomerado de municípios de renda alta na região nordeste do Estado e outro na noroeste, composto por municípios de renda baixa.

Voltando o foco para a análise de convergência, as Figuras 4, 5 e 6 apresentam, respectivamente, a configuração geográfica do PIB *per capita* em 2000 e em 2010 e da taxa média de crescimento no período.

As Figuras 4, 5 e 6 mostram, ainda que não de forma tão acentuada como em Porsse (2008), por exemplo, a continuidade espacial do fenômeno de crescimento econômico. Podemos identificar, também, evidências de convergência, principalmente nas regiões sudoeste, nordeste e central do Estado. Nas duas primeiras, há um padrão de municípios nos quartis superiores da distribuição, em 2000, que cresceram relativamente menos no período. Na região central, houve o contrário, já que municípios relativamente mais pobres cresceram acima da média. Obviamente, tal análise precisa

de mais evidências formais, mas enfatizamos que esse padrão espacial é recorrente na literatura.

Figura 4

Distribuição geográfica do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* no Paraná — 2000

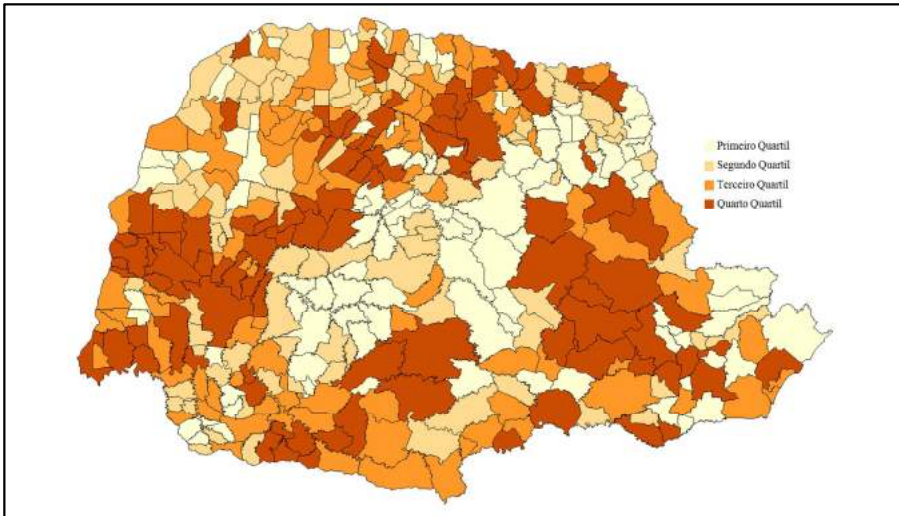


Figura 5

Distribuição geográfica do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* no Paraná — 2010

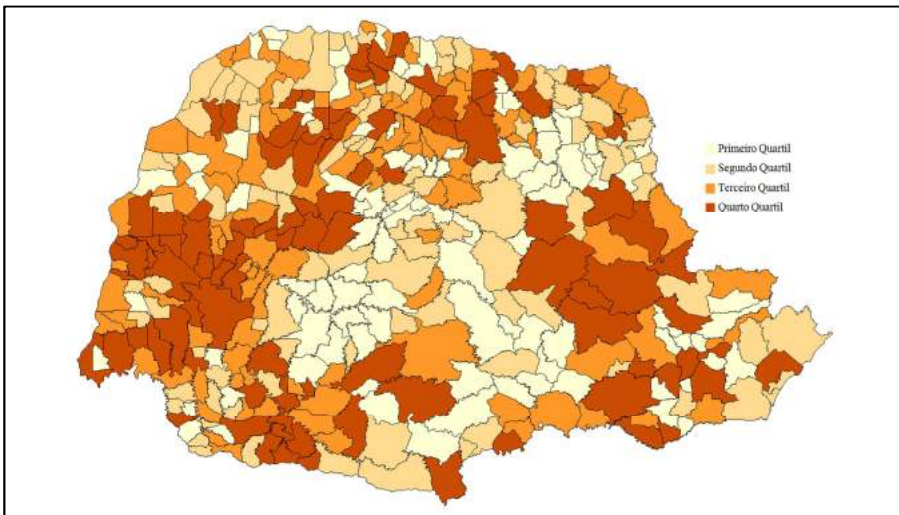
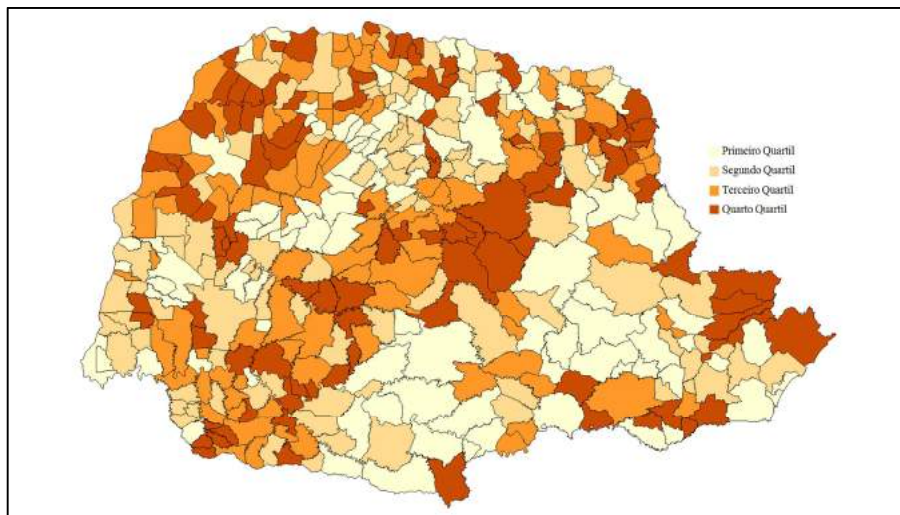


Figura 6

Distribuição geográfica da taxa média de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* no Paraná — 2000-10



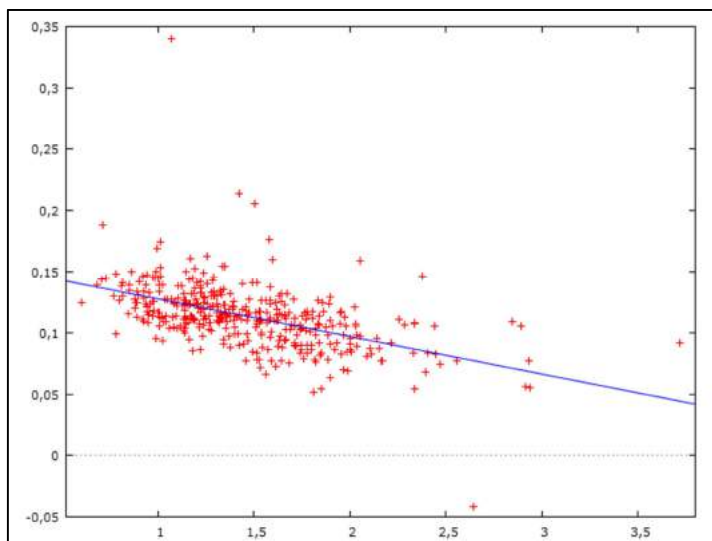
Sob a hipótese de convergência absoluta, o crescimento econômico no período 2000-10 é negativamente correlacionado com o nível do PIB *per capita* em 2000. A Figura 7 também apresenta evidências de tal relação.

No entanto, como enfatizamos na seção 2, a implicação teórica dos modelos de crescimento é a convergência condicional. Para condicionar a estimativa da velocidade de convergência ao estado estacionário das economias, utilizamos variáveis que refletem características estruturais dos municípios no ano 2000, mais precisamente: grau de urbanização (URB_2000), participação da indústria no PIB (IND_2000) e capital humano, também expresso em logaritmo (LNCHPC_2000).¹⁴ O Quadro 1 apresenta os resultados dos testes formais de convergência.

¹⁴ Para detalhamento das variáveis utilizadas, ver o **Apêndice**.

Figura 7

Diagrama de dispersão da taxa média de crescimento x log do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* no Paraná — 2000



O Quadro 1 mostra que os resultados não apresentam alterações relevantes, quando incluímos as variáveis de controle, o que sugere que os municípios paranaenses apresentam características estruturais semelhantes e, portanto, possuem estados estacionários semelhantes. A mesma conclusão pode ser conseguida com a análise dos critérios de informação utilizados. Uma vez que esses apresentam resultados conflitantes, não há melhor modelo, segundo os critérios BIC e AIC.

Os resultados corroboram a hipótese de convergência, com sua velocidade tendo um ligeiro aumento — de 3,64% para 3,90% —, quando condicionamos sua estimativa ao estado estacionário. No entanto, nossas análises anteriores sugerem a presença de dependência espacial do fenômeno de crescimento econômico e, se essa realmente existe, as estimativas de MQO podem nos levar a conclusões equivocadas. Os testes formais de dependência apresentam resultados conflitantes no Modelo 2, teoricamente o mais adequado para testes de convergência, e há evidência de dependência espacial quando a alternativa é o modelo de *lag* espacial pela estatística *I* de Moran, calculada a partir dos resíduos.¹⁵ Tal evidência é muito fraca quando a alternativa é o modelo de erro espacial.

¹⁵ É importante enfatizar que, mesmo nesses dois casos, não há evidência de dependência espacial, quando adotamos o nível convencional de confiança (5%).

Quadro 1

Análise de convergência de renda no Paraná — 2000-10

	CONVERGÊNCIA ABSOLUTA	CONVERGÊNCIA CONDICIONAL
	MODELO 1	MODELO 2
Constante	0,1581*** (0,0049)	0,0946*** (0,0311)
LNPPC_2000	-0,03051*** (0,0033)	-0,0323*** (0,0050)
Velocidade de convergência – β	3,640%	3,900%
Meia-vida ¹	22,718	21,660
LNCHPC_2000	-	0,232* (0,0113)
URB_2000	-	-0,0001*** (0,0000)
IND_2000	-	0,0000 (0,0001)
QUALIDADE DO AJUSTAMENTO E DIAGNÓSTICO		
\bar{R}^2	0,2562	0,2627
AIC	-1893,330	-1893,825
BIC	-1885,352	-1873,881
Normalidade dos resíduos	268,897 (0,0000)	257,616 (0,0000)
Breusch-Pagan	3,9789 (0,0460)	19,8441 (0,0005)
White	1,8861 (0,3894)	8,9300 (0,8355)
TESTES DE DEPENDÊNCIA ESPACIAL		
I-Moran	2,0402 (0,0413)	1,9247 (0,0542)
LM robusto (<i>lag</i> espacial)	3,0915 (0,0787)	3,5251 (0,0604)
LM robusto (erro espacial)	0,4346 (0,5097)	0,7372 (0,3905)

NOTA: Meia-vida é outra medida de convergência bastante comum na literatura. Indica o tempo (em anos) necessário, dada a velocidade de convergência, para que metade da diferença entre a renda inicial e a do estado estacionário desapareça. Quanto aos níveis de significância: (***) 1%; (**) 5%; (*) 10%. Entre parênteses, para os parâmetros estimados, está o desvio-padrão robusto à heteroscedasticidade. Para os testes, o p-valor está entre parênteses. A velocidade de convergência foi recuperada a partir da estimativa de $-\frac{(1-e^{-\beta T})}{T} \cdot \log[y_{i,0}]$.

Uma vez que há evidências de dependência espacial, apresentaremos a análise de convergência através dos dois principais modelos espaciais: o modelo de *lag* espacial e o modelo de erro espacial. O Quadro 2 apresenta os resultados das regressões espaciais.

Quando levamos em consideração os efeitos espaciais, os critérios de informação concluem que os modelos de convergência absoluta apresentam melhor ajustamento do que aqueles com regressores adicionais. Os

mesmos critérios também apontam que os modelos espaciais são superiores, mas são conflitantes ao decidir a melhor especificação: *lag* espacial ou erro espacial. Com esse objetivo, o teste de razão de verossimilhança evidencia, em níveis convencionais de significância, que apenas o modelo de erro espacial é capaz de eliminar o problema de dependência espacial.

Quadro 2

Análise de convergência com diferentes modelos espaciais para o Paraná

	CONVERGÊNCIA ABSOLUTA		CONVERGÊNCIA CONDICIONAL	
	MODELO 3 (ERRO)	MODELO 4 (LAG)	MODELO 5 (ERRO)	MODELO 6 (LAG)
Constante	0,1571*** (0,0040)	0,1359*** (0,0092)	0,0998*** (0,0316)	0,0770*** (0,0316)
LNPPC_2000	-0,0298*** (0,0026)	-0,0289*** (0,0026)	-0,0314*** (0,0033)	-0,0306*** (0,0032)
P	0,1472* (0,0765)		0,1354* (0,0770)	
Λ		0,1762*** (0,0669)		0,1677*** (0,0673)
Velocidade de convergência – β	3,5382%	3,4108%	3,7688%	3,6528%
Meia-vida	23,25997	23,98433	22,07475	22,65186865
LNCHPC_2000			0,0213* (0,0770)	0,0220** (0,0106)
URB_2000			-0,0001*** (0,0000)	0,0001*** (0,0000)
IND_2000			0,0000 (0,0000)	0,0000 (0,0000)
QUALIDADE DO AJUSTAMENTO E DIAGNÓSTICO				
R^2	0,2675	0,2739	0,2778	0,2841
AIC	-1896,86	-1897,62	-1896,74	-1897,52
BIC	-1888,88	-1885,65	-1876,80	-1873,58
Breusch-Pagan	8,1418 (0,0043)	9,1338 (0,0025)	36,6076 (0,0000)	38,8925 (0,0000)
Teste RV	3,5284 (0,0623)	6,2848 (0,0121)	2,9278 (0,0870)	5,7007 (0,0169)

NOTA: Meia-vida é outra medida de convergência bastante comum na literatura. Indica o tempo (em anos) necessário, dada a velocidade de convergência, para que metade da diferença entre a renda inicial e a do estado estacionário desapareça. Quanto aos níveis de significância: (***) 1%; (**) 5%; (*) 10%. Entre parênteses, para os parâmetros estimados, está o desvio padrão. Para os testes, o p-valor está entre parênteses.

A velocidade de convergência foi recuperada a partir da estimativa de $-\frac{(1-e^{-\beta T})}{T} \cdot \log[y_{i,0}]$.

Quanto à estimativa de β , essa é maior nos modelos de convergência condicional, mas, em todos os modelos estimados, a velocidade de convergência está no intervalo entre 3,4% e 4%. Tal estabilidade, não presente nos trabalhos apresentados na seção 2, por exemplo, indica que os municípios paranaenses possuem estados estacionários semelhantes e que o

fenômeno do crescimento econômico no período 2000-10 é pouco sensível aos efeitos da dependência espacial.

Adicionalmente, nos modelos para convergência condicional, vemos que as estimativas do efeito do capital humano sobre o crescimento econômico corroboram os resultados de importantes trabalhos dessa literatura, como Mankiw, Romer e Weil (1992), por exemplo. O efeito do capital humano é positivo e significativo em todas as regressões. Em consonância com os resultados de Porsse (2008), o efeito do grau de urbanização sobre a taxa média de crescimento é negativo e significativo. Por outro lado, ainda comparando com esse último trabalho citado, o grau de industrialização não apresentou efeitos significativos sobre o desempenho econômico.

Da mesma forma que em Rey e Montouri (1999), a velocidade de convergência nos modelos espaciais é menor que aquela estimada nos modelos da abordagem clássica. Ao desconsiderar a dependência espacial, há um erro de especificação no modelo MQO clássico. Dessa forma, há um viés na estimativa da velocidade de convergência, pois parte dela se deve aos efeitos da interação das economias no espaço, que não são captados pelos estimadores de MQO. Os resultados neste trabalho e em outros, como Porsse (2008) e Rey e Mountouri (1999), por exemplo, sugerem que desconsiderar a interação espacial das economias leva os estimadores de MQO a superestimar a velocidade de convergência.

4 Considerações finais

Utilizando dados dos municípios paranaenses no período 2000–10, este trabalho teve como objetivo buscar evidências para a principal implicação teórica dos modelos de tradição em Solow (1956): a taxa de crescimento de uma economia é inversamente proporcional à distância de seu estado estacionário. Adicionalmente, seguindo as recomendações de Arbia (2006) e Anselin (1988), utilizamos técnicas de econometria espacial, para evitar problemas causados pela interação econômica das economias municipais no espaço.

A análise exploratória dos dados mostrou significativa dependência espacial do PIB *per capita* dos municípios, mas verificamos, também, que tal dependência diminuiu ao longo do período analisado. Identificamos a existência de *clusters* bem definidos nas regiões nordeste, central e sudoeste do Estado. Na região central, há um aglomerado de municípios de baixa renda circundados por municípios também de baixa renda. Os dois outros *clusters* identificados se caracterizam por municípios de renda alta. Esse

padrão de aglomeração espacial se manteve relativamente estável entre os anos 2000 e 2010.

Os testes econométricos propostos pela abordagem clássica evidenciam que os municípios convergem de forma absoluta, com uma velocidade de 3,64% ao ano. Para condicionar a estimativa da velocidade de convergência ao estado estacionário das economias, utilizamos variáveis que refletem características estruturais dos municípios, mais precisamente o grau de urbanização, o grau de industrialização e o *proxy* do capital humano. Com as variáveis adicionais, a velocidade de convergência foi ligeiramente superior: 3,90%. A pequena diferença entre as estimativas sugere que os municípios paranaenses possuem níveis de renda no estado estacionário semelhantes. Os critérios de informação utilizados (AIC e BIC) também apontam tal semelhança, uma vez que apresentam resultados conflitantes na definição de qual modelo tem o melhor ajustamento.

As regressões espaciais também corroboram a existência de convergência. Estimamos uma velocidade de convergência absoluta de 3,54% no modelo de erro espacial e de 3,41% no modelo de *lag* espacial. Quando condicionamos ao estado estacionário das economias, a velocidade de convergência foi de 3,77% no modelo de erro espacial e de 3,65% no modelo de *lag* espacial. Novamente, as estimativas foram muito próximas. Os diagnósticos realizados sugerem que apenas o modelo de erro espacial foi capaz de eliminar a dependência espacial dos dados. Embora as diferenças entre as velocidades de convergência estimadas nos modelos sem e com correção de dependência espacial não sejam muito elevadas, os resultados mostram que ignorar o problema da dependência espacial pode gerar viés positivo na estimativa da velocidade de convergência, tanto no caso de convergência absoluta como no de condicional.

Em síntese, nossos resultados sugerem a existência de convergência nos municípios paranaenses, no período 2000-10. Comparativamente ao estudo de Porsse (2008), os resultados sugerem que as diferenças entre as estimativas de velocidade de convergência absoluta e condicional são relativamente menores no caso dos municípios paranaenses do que no caso dos municípios gaúchos. Isso poderia indicar que o papel de fatores estruturais, como grau de industrialização, capital humano e urbanização, tem uma relevância maior na dinâmica dos municípios gaúchos do que na dinâmica dos municípios paranaenses. No entanto, como já enfatizado, é preciso considerar uma importante limitação deste trabalho com respeito ao intervalo de tempo analisado, pequeno, se comparado com o de outros trabalhos, como Porsse (2008) e Monastério e Ávila (2004). Essas diferenças, portanto, podem estar associadas ao horizonte de tempo da investigação. Nesse sentido, um estudo com o objetivo de identificar as áreas estatisticamente

comparáveis no Paraná, em um período mais longo, pode contribuir para aprimorar o entendimento da dinâmica econômica municipal no Estado.

Apêndice

Todas as séries em valor monetário estão expressas em reais de 2000. Os dados para o PIB e os municípios foram retirados do Sistema de Contas Nacionais, produzido pelo IBGE. Os dados para a população são produzidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O capital humano reflete o valor esperado presente dos rendimentos anuais (descontados a 10% a.a.), associados à escolaridade e à experiência (idade) da população em idade ativa (15 a 65 anos). O estoque de capital humano é calculado pela diferença entre o rendimento obtido no mercado de trabalho e a estimativa do obtido por um trabalhador sem escolaridade e experiência e é produzido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

Referências

- ALMEIDA, E. **Econometria Espacial Aplicada**. Campinas: Alínea, 2012.
- ANSELIN, L. Local indicators of spatial association (LISA). **Geographical Analysis**, Columbus, OH, v. 27, p. 93-115, 1995.
- ANSELIN, L. **Spatial econometrics, methods and models**. Boston: Kluwer Academic, 1988.
- ARBIA, G. **Spatial econometrics: statistical foundations and applications to regional analysis**. Berlim: Springer, 2006.
- BARRO, R. J.; SALA-I-MARTÍN X. **Economic growth**, 2. ed. Cambridge: MIT Press, 2004.
- BARRO, R.; SALA-I-MARTÍN, X. Convergence across states and regions. **Brookings Papers on Economic Activity**, Washington, DC, n. 1, p. 107-182, 1991.
- BARRO, R.; SALA-I-MARTÍN, X. Convergence. **Journal of Political Economy**, Chicago, IL, v. 100, n. 2, p. 223-251, 1992.
- BAUMOL, W. Productivity growth, convergence and welfare: what the long run data show. **American Economic Review**, Pittsburgh, PA, v. 76, n. 1, p. 1072-1075, 1986.

DE LONG, J.; SUMMERS, L. Equipment investment and economic growth. **The Quarterly Journal of Economics**, Cambridge, MA, v. 106, p. 445-502, 1991.

FINGLETON, B.; LÓPES-BAZO, E. Empirical growth models with spatial effects. **Papers in Regional Science**, [S.l.], v. 85, n. 2, p. 177-198, 2006.

ISLAM, N. What have we learnt from the convergence debate? **Journal of Economic Surveys**, [S.l.], v. 17, n. 3, p. 309-362, 2003.

LESAGE, J.; PACE, R. **Introduction to spatial econometrics**. Boca Raton: CRC Press, 2009.

MAGRINI, S. Regional (di)convergence. In: HENDERSON, J. V.; THISSE, J. F. (Ed.) **Handbook of regional and urban economics**. Amsterdam: Elsevier North-Holland, 2004. v. 4, p. 2243-2292.

MANKIW, N. The growth of nations. **Brookings Papers on Economic Activity**, Washington, DC, n. 1, p. 275-326, 1995.

MANKIW, N.; ROMER, D.; WEIL, D. A contribution to the empirics of economic growth. **Quarterly Journal of Economics**, Cambridge, MA, v. 107, p. 407-437, 1992.

MONASTERIO, L.; ÁVILA, R. Análise espacial do crescimento econômico do Rio Grande do Sul (1939-2001). **Revista ANPEC**, Brasília, DF, v. 5, n. 2, p. 269-296, 2004.

PEROBELLI, F.; FARIA, W.; FERREIRA, P. Análise da convergência espacial do PIB *per capita* no Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, Juiz de Fora, v. 1, p. 85-113, 2007.

PORSSE, A. Dinâmica da desigualdade de renda municipal no RS: evidências da análise estatística espacial. In: PAIVA, C. (Org.). **Evolução das desigualdades territoriais no Rio Grande do Sul**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2008. p. 318-340.

REY, S.; JANIKAS, M. Regional convergence, inequality, and space. **Journal of Economic Geography**, [S.l.], n. 5, p. 155-176, 2005.

REY, S.; MONTOURI, B. US regional income convergence: a spatial econometric perspective. **Regional Studies**, [S.l.], v. 33, n. 2, p. 143-156, 1999.

SOLOW, R. A contribution to the theory of economic growth. **Quarterly Journal of Economics**, Cambridge, MA, v. 70, p. 65-94, 1956.

A controvérsia do planejamento na economia brasileira: coletânea da polêmica Simonsen x Gudin, desencadeada com as primeiras propostas formais de planejamento da economia brasileira ao final do Estado Novo*

Roberto Rodolfo Georg Uebel**

Economista formado pela Universidade Federal de Santa Maria, Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Estudos Estratégicos Internacionais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Distintos autores das ciências sociais aplicadas, principalmente das ciências econômicas, estudaram e discorreram sobre o planejamento econômico da economia brasileira no período que vai desde a industrialização tardia — não cabe à presente resenha discutir se essa se encontra voltada à teoria de Furtado ou à de Peláez¹ —, no limiar da década de 30, até o final

* Texto recebido em mar. 2014 e aceito em jun. 2016.

Resenha da obra: GUDIN, E.; SIMONSEN, R. C. **A controvérsia do planejamento na economia brasileira**: coletânea da polêmica Simonsen x Gudin, desencadeada com as primeiras propostas formais de planejamento da economia brasileira ao final do Estado Novo. 3. ed. Brasília, DF: IPEA, 2010.



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.

Open Acces (Acesso Aberto)

Revisora de Língua Portuguesa: Elen Azambuja

** *E-mail*: roberto.uebel@ufrgs.br

¹ Celso Furtado e Carlos Manoel Peláez são outros ferrenhos debatedores da formação e da estruturação econômica do Brasil e divergem quanto ao processo de industrialização do País. A análise de Celso Furtado sobre o crescimento industrial dos anos 30 e as críticas a ele formuladas por Carlos Manoel Peláez antecipam os principais argumentos utilizados nas teses a respeito da indústria na Primeira República e durante o Estado Novo. As críti-

do Estado Novo, com o presidente Vargas profundamente abalado por sua deposição. Contudo, nenhum autor chegou a uma discussão tão rica em detalhes e embasamentos teóricos quanto Eugênio Gudín e Roberto Simonsen, que debateram, de forma veemente, a controvérsia do planejamento da economia brasileira e o liberalismo econômico.

O questionamento principal que permeia toda a obra fundamenta-se na pergunta motivacional de Simonsen, a qual questionava se a evolução econômica do Brasil já permitia esperar que o fortalecimento da economia nacional ocorresse normalmente. Assim, o ápice da discussão está centrado na visão da necessidade de planejamento econômico por parte do Governo Federal, defendida por Simonsen, *versus* a argumentação de Gudín em prol do aumento da produtividade e da melhoria na orientação e na alocação das poupanças, visando à formação de capital pelo setor privado e ao aperfeiçoamento da educação técnica. Em síntese, o debate centra-se em dois polos antagônicos.

De um lado, Simonsen propunha, como integrante e relator do Conselho Nacional da Política Industrial e Comercial (CNPIC), a ampliação da intervenção estatal na economia, através do planejamento e da adoção de medidas protecionistas às indústrias brasileiras. De outro, Gudín, defensor do liberalismo econômico, rejeitava, como relator da Comissão de Planejamento Econômico, as propostas de planejamento e o excessivo protecionismo governamental às indústrias brasileiras e sugeria reformas nas áreas monetária e fiscal e a restrição da atuação do Estado apenas a medidas corretivas das tendências desviantes do mercado.²

Simonsen advogava em prol da planificação da economia brasileira, visando à multiplicação, acima do dobro, da renda nacional. Partindo do pressuposto da impossibilidade de alcançar tal propósito, amparado na livre atuação das forças de mercado, o autor recomendava uma grande empreitada de investimentos governamentais na direção do planejamento da industrialização, sustentando ações protecionistas do Estado, o que agradava ao Governo, varguista à época, pois se tratava de período em que consta-

cas de Carlos M. Peláez a Celso Furtado, organizadas a partir de informações empíricas, tinham como alvo as conclusões de ordem política defendidas por Furtado. Peláez faz a crítica da chamada Teoria dos Choques Adversos, em especial, na formulação por ele atribuída a Furtado. Um estudo completo sobre esse debate pode ser conferido em Saes (1989).

² As disputas entre Gudín e Simonsen tiveram repercussão importante no Congresso, nos meios empresariais e na imprensa. As críticas de Gudín foram publicadas em livro, em março de 1945, sob o título **Rumos de Política Econômica** (GUDÍN, 1945). Três meses depois, aparece a réplica de Simonsen, também publicada em livro, intitulada **O Planejamento da Economia Brasileira** (SIMONSEN, 1945). Em agosto do ano seguinte, Gudín volta à tona, com a publicação da **Carta à Comissão de Planejamento** (GUDÍN, 1946), que encerra o debate.

tamos e corroboramos a criação de instituições promotoras do crescimento econômico e do desenvolvimento do capital humano³, *verbi gratia*, Petróbras, SENAI, Institutos Técnicos Federais e diversas outras escolas de curso técnico.

Apesar de as estatísticas do Ministério do Trabalho servirem apenas como ilustração do estado de pobreza relativa do País, elas ganharam exagerado peso no parecer de Simonsen, o que permitiu a seus críticos contestarem os dados e o próprio relatório, que apontava ações políticas mais vigorosas. Dentre esses críticos, figurava Eugênio Gudín, e, a partir desse episódio, estabeleceu-se uma polêmica teórica entre ambos, que, em alguns momentos, escapou da frente político-ideológica-eleitoral — *vide* o relato de Mattos (2006) — e ingressou na esfera privada.

A apreciação de Gudín, exposta no primeiro semestre de 1945 e publicada no segundo semestre daquele ano como **Carta à Comissão de Planejamento**, como parte de seu livro **Rumos de Política Econômica** (GUDÍN, 1945), foi extremamente crítica nesse parecer. Ele não só contestou a abordagem de planejamento efetuada por Simonsen, como também, segundo seus interlocutores, observou que o texto estava impregnado de ideologia. Alternativamente, sugeriu profundas modificações institucionais, como a criação de um Banco Central e a atuação sistêmica da política econômica, que, posteriormente, viria a ser questionada por Chieza e Gasparly (2014) em relação ao Governo de Luiz Inácio Lula da Silva.

Ademais, Gudín delineou alguns pontos relativos ao levantamento de dados e informações para a determinação das contas nacionais e do balanço de pagamentos, criticando, de forma exaustiva, a argumentação de Simonsen. Todavia, o mais relevante foi a sua discussão totalmente equivocada em favor do desenvolvimento econômico pautado nas livres forças de mercado, no aumento da produtividade e na melhoria da orientação e da alocação das poupanças, visando à formação de capital pelo setor privado e ao aperfeiçoamento da educação técnica. Tal questão foi posta à prova por outros economistas mais tarde, consoante Dib (2003), por exemplo, que remete o cerne do debate ao planejamento geral e orçamentário do Estado brasileiro.

Os princípios propostos por Gudín são os seguintes: uma vez atingido o “emprego total”, novos empreendimentos farão subir os preços, mas não farão crescer a produção. Para uma situação de inflação e de emprego to-

³ Capital humano é o conjunto de investimentos destinados à formação educacional e profissional de determinada população. O termo é utilizado também para designar as aptidões e as habilidades pessoais que permitem ao indivíduo auferir uma renda. Esse capital deriva de aptidões naturais ou adquiridas no processo de aprendizagem. Nesse sentido, o conceito de capital humano corresponde ao de capacidade de trabalho.

tal, o remédio é estancar a inflação e não tentar aumentar a produção. A bandeira que precisávamos levantar no Brasil não era de “um plano” e sim da produtividade, não só na indústria, mas em todas as atividades econômicas. Em suma, o plano de Gudin era a produtividade.

Em junho de 1945, Roberto Simonsen replicou as críticas de Gudin em seu livro **O Planejamento da Economia Brasileira** (SIMONSEN, 1945), no qual reafirmou o caráter confiável das informações do Ministério do Trabalho, por ele utilizadas, e enalteceu as suas ideias por meio do uso mais de sua hábil retórica e menos de incursões científicas. Naquela oportunidade, reiterou a defesa do intervencionismo, em oposição ao liberalismo extremado de Gudin, de forma brilhante e lúcida, valendo-se da vasta cultura humanística e dos profundos conhecimentos de história que possuía.

Ao leitor atento e conhecedor das principais teorias econômicas, são facilmente perceptíveis, na argumentação de Simonsen, os artifícios doutrinários ou políticos em favor do protecionismo estatal. O documento final intitula-se **Carta à Comissão de Planejamento** (GUDIN, 1946), de autoria de Gudin e datado de agosto de 1945, ao apagar das luzes do governo de Vargas. Foi a tréplica que marcou também o efetivo encerramento das atividades da Comissão de Planejamento. Nela, Gudin reafirmava suas críticas às avaliações da renda nacional e sua decidida oposição ao planejamento e ao protecionismo, como bem discutiu Rodrigues (2005) em sua obra.

O epílogo dessa árdua batalha intelectual e ideológica conduz à constatação de que, para Gudin, era atrasada e perniciosa qualquer ideia de planejamento econômico por parte do Estado; no entanto, para aumentar a produtividade, observamos que é necessário, sim, planejamento. Em sua tréplica, que marcou o encerramento das atividades da Comissão de Planejamento, Gudin reafirmou suas críticas às mensurações da renda nacional, sua oposição ao planejamento e ao protecionismo estatal e a linha de apoio intransigente ao livre mercado. Roberto Simonsen, apesar de seu cabedal intelectual, não teve condições de avaliar o denso conteúdo de algumas das análises e propostas de políticas econômicas feitas por Gudin, maior conhecedor de Economia no Brasil, naquela época.

É importante reter que os dois gigantes do pensamento econômico brasileiro colocaram suas iniciativas públicas e privadas, além de suas densidades intelectuais, à disposição da ampliação das fronteiras do conhecimento econômico e dos agentes sociais. Eugênio Gudin era, antes de tudo, um economista brilhante. Roberto Simonsen era um erudito, humanista e historiador, além de homem público e político experiente. Nas palavras de Ronci (1998), ambos poderiam ser considerados neoclássicos, mas, acima de tudo, suas ideias foram pilares de sustentação e discussão econômica

para os governos — democráticos e ditatoriais — que vieram nas décadas seguintes.

Assim, concluímos que o debate promovido por esses dois intelectuais e eternos estudantes da economia brasileira abriu um leque de discussões entre escolas de pensamento socioeconômico. Contudo, faz-se necessário apontar que o principal erro da obra provém justamente do fechamento e da aversão às ideias contrárias por parte de seus debatedores, pois notamos, na contemporaneidade econômica brasileira, uma junção das ideologias de ambos: nossa economia é “mista”, temos um livre mercado com certa intervenção estatal e planejamento econômico, dependendo das especificidades regionais e econômicas. Não podemos negar o brilhantismo da obra analisada e o rico debate entre os seus autores; todavia, tanto Simonsen quanto Gudin pecaram ao refutar cegamente as ideias dos seus opositores. Não desejamos aqui uma síntese neoclássica ou uma aceitação geral de ideias; porém, se ambos tivessem inserido em suas teorias as críticas um do outro, com certeza chegariam a um denominador comum sobre o desenvolvimento industrial e econômico brasileiro, mudando, dessa forma, os rumos interpretativos que permearam o referido desenvolvimento.

Referências

CHIEZA, R. A.; GASPARY, D. A atualidade da controvérsia do planejamento entre Roberto Simonsen e Eugênio Gudin e os paradoxos do modelo econômico de Luiz Inácio Lula da Silva (2004-2010). **Iberian Journal of the History of Economic Thought**, Madri, v. 1, n. 1, p. 19-41, 2014. Disponível em: <<http://revistas.ucm.es/index.php/IJHE/article/view/46643/43791>>.

Acesso em: 14 abr. 2016.

DIB, D. A controvérsia do planejamento na economia brasileira: a retórica como instrumento de transmissão de crenças. In: GALA, P.; REGO, J. M. (Org.). **A história do pensamento econômico como teoria e retórica: ensaios sobre metodologia em economia**. São Paulo: Editora 34, 2003. p. 251-282.

GUDIN, E. **Carta à Comissão de Planejamento**. Rio de Janeiro: [s.n.], 1946.

GUDIN, E. **Rumos de política econômica: relatório apresentado à Comissão de Planejamento Econômico sobre a planificação da economia brasileira**. Rio de Janeiro: [s.n.], 1945.

GUDIN, E.; SIMONSEN, R. C. **A controvérsia do planejamento na economia brasileira**: coletânea da polêmica Simonsen x Gudin, desencadeada com as primeiras propostas formais de planejamento da economia brasileira ao final do Estado Novo. 3. ed. Brasília, DF: IPEA, 2010.

MATTOS, P. de O. de. O debate político intelectual na campanha presidencial de 1950. In: ENCONTRO REGIONAL DE HISTÓRIA, 12., 2006, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPUH, 2006. p. 1-7. Disponível em: <[http://rj.anpuh.org/resources/rj/Anais/2006/ic/Pablo de Oliveira de Mattos.pdf](http://rj.anpuh.org/resources/rj/Anais/2006/ic/Pablo%20de%20Oliveira%20de%20Mattos.pdf)>. Acesso em: 13 abr. 2016.

RODRIGUES, C. H. L. **A questão do protecionismo no debate entre Roberto Simonsen e Eugenio Gudin**. 2005. 160 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas, Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000375903>>. Acesso em: 13 abr. 2016.

RONCI, M. Contribuição de Simonsen à economia política brasileira. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 52, n. especial, p. 137-145, fev. 1998. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rbe/article/view/709/1955>>. Acesso em: 13 abr. 2016.

SAES, F. A. M. de. A controvérsia sobre a industrialização na Primeira República. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 3, n. 7, p. 20-39, dez. 1989. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141989000300003>. Acesso em: 14 abr. 2016.

SIMONSEN, R. C. **O planejamento da economia brasileira**: réplica ao Sr. Eugenio Gudin, na Comissão de Planejamento Econômico. São Paulo: [s.n.], 1945.