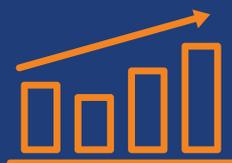
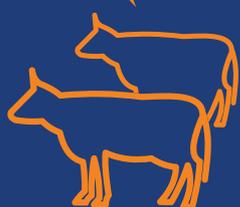
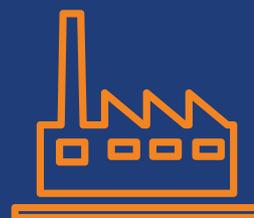


# REN Revista Econômica do Nordeste

Volume 48 | Nº 02 | Abril - Junho de 2017



2



**REN** Revista  
Econômica  
do Nordeste



# REN Revista Econômica do Nordeste

## BANCO DO NORDESTE DO BRASIL

### Presidente:

Marcos da Costa Holanda

### Diretores:

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

## ESCRITÓRIO TÉCNICO DE ESTUDOS ECONÔMICOS DO NORDESTE – ETENE

### Revista Econômica do Nordeste – REN

### Editor-Chefe:

Luiz Alberto Esteves

### Editores Científicos:

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

### Editor Executivo:

Luciano J. F. Ximenes

### Jornalista Responsável:

Maurício Lima (MTB/CE 01165 JP)

### Comitê Editorial:

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

### Secretário Executivo:

Wellington Santos Damasceno

### Revisão Vernacular:

Hermano José Pinho

### Projeto Gráfico:

Gustavo Bezerra Carvalho

### Portal:

Leonardo Dias Lima

### Conselho Editorial

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

### Responsabilidade e reprodução:

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

### Endereço para correspondência

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

### Indexação

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

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

Revista Econômica do Nordeste, v. 48, n. 2, abr./jun., 2017 – Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2017.

v. 48: il.; 28 cm.

Trimestral

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

Sumários em português e inglês.

ISSN 0100-4956 (impressa)

ISSN 2357-9226 (eletrônica)

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

CDD 330

## SUMÁRIO

---

### **ANÁLISE DA POBREZA MULTIDIMENSIONAL NO BRASIL**

**NO PERÍODO DE 2009 A 2015** Analysis of multidimensional poverty in Brazil in the Period from 2009 to 2015 ..... 9

### **ANÁLISE MULTIDIMENSIONAL DA POBREZA NO NORDESTE BRASILEIRO**

Multidimensional analysis of poverty in the Brazilian Northeast ..... 25

### **INVESTIMENTO ESTRANGEIRO DIRETO NO NORDESTE BRASILEIRO: RELAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE, INOVAÇÕES E POTENCIAL DE *SPILLOVERS*<sup>1</sup>**

Foreign direct investments in Northeast Brazil's region: environmental issues, technological innovations and potential spillovers ..... 45

### **DESIGUALDADE INTERPESSOAL DE RENDA: IMPLICAÇÕES SOBRE O CRESCIMENTO ECONÔMICO DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS**

Income inequality interpersonal: Implications about economic growth of Brazilian cities ..... 61

### **EXPORTAÇÃO DE UVA NO VALE DO SÃO FRANCISCO: UMA ANÁLISE A PARTIR DE VETORES AUTORREGRESSIVOS**

Grape exports in São Francisco Valley: An analysis from autoregressive vectors ..... 75

### **VIABILIDADE FINANCEIRA DA PRODUÇÃO DE MILHO (ZEA MAYS L.) SOB O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS NA CHAPADA DO APODI, EM LIMOEIRO DO NORTE/CE**

Financial viability of maize (Zea mays L.) production under the pest integrated management in the Chapada do Apodi at Limoeiro do Norte -CE..... 85

### **DESPESAS MUNICIPAIS NORDESTINAS: UMA ANÁLISE EMPÍRICA A PARTIR DA LEI DE RESPONSABILIDADE FISCAL (LRF)**

Municipal expenses in the Northeast: An empirical analysis of the Fiscal Responsibility Law (LRF)..... 101

### **A COMPOSIÇÃO DO EMPREGO NO BRASIL: UMA ABORDAGEM ESTOCÁSTICA DO MÉTODO SHIFT-SHARE**

The composition of employment in Brazil: A stochastic shift-share approach ..... 111

### **CRIME E URBAN FLIGHT**

Crime and "Urban Flight" ..... 127

### **OS AVANÇOS E A OPORTUNIDADE PERDIDA: O AJUSTE FISCAL DO ESTADO DO MARANHÃO ENTRE 1995 E 2012**

Advances and lost opportunity: the Maranhão state fiscal adjustment between 1995 and 2012 .... 145



---

## EDITORIAL

---

Prezados leitores,

Dentre os temas desta edição, destacamos a análise da pobreza abordada em dois artigos. Até porque traz em si apelo social muito forte, a dignidade humana.

A situação atual do Brasil é de instabilidade política, com reflexos na economia e em especial com consequências sociais preocupantes. Senão vejamos estudo publicado pelo Banco Mundial<sup>1</sup>, em que mais de 28 milhões de brasileiros saíram da pobreza entre 2004 e 2014, mas o Brasil ainda é um dos países mais desiguais do mundo. A redução da pobreza é uma conquista de importância regional, representando quase 50% da redução da pobreza em toda a América Latina e Caribe. Na última década, o Brasil também experimentou um rápido declínio no nível de desigualdade, com queda de 0,57 a 0,52 no coeficiente de Gini relacionado à renda domiciliar no mesmo período. Tal fato deveu-se em boa medida à política de inclusão social de uma economia em ebulição, alimentada por condições externas favoráveis. As conquistas do Brasil também tiveram importância histórica, já que foi a primeira vez na história do País que a pobreza e a desigualdade caíram de forma sustentada. Contudo, o Brasil continua sendo um dos países mais desiguais do mundo, com um coeficiente de Gini mais alto que a maioria dos outros países, à exceção de Colômbia e Honduras na América Latina e Caribe e de alguns países da África subsaariana.

Citando agora os dados da PNAD Contínua<sup>2</sup> divulgado hoje, 30 de junho de 2017, pelo IBGE, o desemprego (taxa de desocupação) foi estimado em 13,3% (março a maio de 2017). Neste período, havia aproximadamente 13,8 milhões de pessoas desocupadas no Brasil. Ademais, na análise o IBGE indica mais de 33 milhões de trabalhadores com carteira assinada, sendo este o menor índice de empregados formais desde 2012 (em maio de 2014, eram 36,7 milhões de empregados com carteira assinada).

É uma situação alarmante que esperamos seja resolvida o mais rápido possível e de forma sustentável.

Boa leitura!

Dear readers,

Among the themes of this issue, we highlight the analysis of poverty addressed in two articles. Even because it brings in itself very strong social appeal, human dignity.

Brazil's current situation is one of political instability, with repercussions on the economy and with worrying social consequences. A study published by the World Bank indicates that more than 28 million Brazilians have left poverty between 2004 and 2014, but Brazil is still one of the most unequal in the world. Poverty reduction is an achievement of regional importance, accounting for almost 50% of poverty reduction throughout Latin America and the Caribbean. In the last decade, Brazil also experienced a rapid decline in the level of inequality, with a decrease of 0.57 to 0.52 in the Gini coefficient related to household income in the same period. This was largely due to the policy of social inclusion of a booming economy, fueled by favorable external conditions. The achievements of Brazil also had historical importance, since it was the first time in history that poverty and inequality fell in a sustained way. However, Brazil remains one of the most unequal countries in the world, with a Gini coefficient higher than most other countries, with the exception of Colombia and Honduras in Latin America and the Caribbean and some sub-Saharan African countries.

Quoting now the PNAD Continuous data released today, June 30, 2017, by the IBGE, unemployment was estimated at 13.3% (March to May 2017). During this period, there were approximately 13.8 million unemployed in Brazil. In addition, the analysis indicates more than 33 million workers with a formal contract, which is the lowest formal employment rate since 2012 (in May 2014, there were 36.7 million employees with a formal contract).

It is an alarming situation that we hope will be resolved as soon as possible and in a sustainable way.

Good reading!

---

1 Disponível em <http://documents.worldbank.org/curated/pt/469091487328690676/pdf/112896-WP-P157875-PORTUGUESE-PUBLIC-ABSTRACT-SENT-SafeguardingBrazilEnglish.pdf>. Acesso em junho de 2017.

2 Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho\\_e\\_Rendimento/Pesquisa\\_Nacional\\_por\\_Amostra\\_de\\_Domicilios\\_continua/Mensal/Comentarios/pnadc\\_201705\\_comentarios.pdf#page=3&zoom=auto,-178,825](ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_continua/Mensal/Comentarios/pnadc_201705_comentarios.pdf#page=3&zoom=auto,-178,825)



## ANÁLISE DA POBREZA MULTIDIMENSIONAL NO BRASIL NO PERÍODO DE 2009 A 2015

### Analysis of multidimensional poverty in Brazil in the Period from 2009 to 2015

#### **Andréa Ferreira da Silva**

Economista. Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal da Paraíba - PPGE/UFPB, João Pessoa/PB, Brasil. andrea.economia@yahoo.com

#### **Jair Andrade Araujo**

Engenheiro de Pesca. Doutor em Economia. Professor do Curso de Mestrado em Economia Rural da Universidade Federal do Ceará - UFC. jaraujoce@gmail.com

#### **Wellington Ribeiro Justo**

Economista. Prof. Associado do Curso de Economia da URCA. Prof. do PPGECON- UFPE (CAA). Doutor em Economia pelo PIMES-UFPE. justowr@yahoo.com.br

#### **Kilmer Coelho Campos**

Administrador de Empresas. Prof. Curso de Mestrado em Economia Rural - MAER/UFC. kilmer@ufc.br

---

**Resumo:** Este artigo tem por objetivo apresentar a pobreza multidimensional no Brasil, considerando os anos de 2009 a 2015. Para tanto, utilizou-se a metodologia de Bourguignon e Chakravarty (2003), pois esta apresenta uma forma alternativa de medir a multidimensionalidade da pobreza. Com dados retirados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD), tomou-se particularmente como referência a chamada “Necessidades Básicas” e a Teoria das Capacitações, que define pobreza como um fenômeno multidimensional. Os resultados das seis dimensões analisadas revelaram uma redução da proporção de pobres multidimensionais da população brasileira, de 22,56% em 2009, para 20,91% em 2015. Para as análises isoladas das regiões metropolitana, urbana e rural, verificou-se que a pobreza foi mais intensa na região rural. Entre as regiões brasileiras, as regiões Norte e Nordeste apresentam grave situação de privação.

**Palavras - Chave:** Pobreza multidimensional; Privação; *Gap*.

**Abstract:** This paper aims to present the multidimensional poverty in Brazil, considering the years 2009 to 2015. For both, was utilized the methodology of Bourguignon and Chakravarty (2003) which presents an alternative way to measure multidimensionality of poverty. With data removed from the National Survey by Household Sampling (PNAD), it was taken as a call reference approach of "Basic Needs" and the Theory of Capacitations, which defines poverty as a multidimensional phenomenon. The results of the six dimensions analyzed revealed a reduction in the proportion of multidimensional poor of Brazil's population, 22.56% in 2009 to 20.91% in 2015. For the isolated analysis of metropolitan, urban and rural regions, it was found that poverty was more intense in the rural region. Among Brazilian regions, the North and Northeast regions have severe situation of deprivation.

**Keywords:** Multidimensional Poverty; deprivation; *Gap*.

## 1 Introdução

A economia brasileira registrou, em 2015, um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 5,9 trilhões, e um PIB *per capita* na ordem de R\$ 28.876,00. No entanto, a economia obteve fraco crescimento, na verdade, o pior desde 2009, quando a crise econômica mundial atingiu seu ponto crítico. Dados revelam uma queda de 4,6% em relação ao ano anterior. Mesmo com fraco desempenho do PIB em 2015, a renda *per capita* média da família brasileira chegou a R\$ 1.113,00, variando entre R\$2.252,00 de Brasília, e R\$ 509,00 do Maranhão. Contudo, o número de famílias com rendimento *per capita* inferior a ¼ do salário mínimo voltou a crescer nesse ano, segundo a Síntese de Indicadores Sociais (SIS) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Desde meados da década de 1980, a pobreza é apresentada como um fenômeno multidimensional, ou seja, para definir quem são os pobres de determinada população ou região, além da análise de informações reveladas pela renda dessas pessoas, também se devem levar em conta características sociais, culturais e políticas que influenciam no bem-estar dos indivíduos. Daí, a necessidade de se ampliar o escopo das análises da pobreza no Brasil; que agora não mais se baseiam apenas pela ótica da renda, mas também, focaliza no estudo das necessidades básicas e se incrementa, à definição de pobreza, um caráter multidimensional.

A necessidade de tal abordagem multidimensional para a medição da desigualdade do bem-estar foi salientada entre diversos autores, internacionais como, Sen (1997; 1998; 1999; 2000; 2001), Bourguignon e Chakravarty (2003), Ravallion (1996), Thorbecke (2008), e nacionais, Hoffmann e Kageyama (2006), Silva e Barros (2006), Lacerda (2009), Crespo e Gurovitz (2002), dentre outros.

Assim sendo, o presente trabalho se propõe à melhor compreensão da pobreza multidimensional no país (em relação aos anos de 2009 a 2015), considerando outras dimensões além da renda. A finalidade é auxiliar políticas públicas centradas na diminuição da pobreza e a conseqüente aceleração no processo de desenvolvimento. Acredita-se fortemente que os resultados do exercício empírico poderão servir para um avanço na discussão sobre o estudo da pobreza multidimensional no país.

Existem vários estudos aqui no Brasil sobre pobreza multidimensional. Entre seus autores estão Bourguignon e Chakrvart (2003), Hoffmann e Kageyama (2006), e Lacerda (2009). O diferencial desta pesquisa é que nela se consideram – além de diferentes indicadores que mensuram a pobreza multidimensional, os quais não foram utilizados em pesquisas anteriores<sup>1</sup>, mais especificamente, na dimensão educação – as prerrogativas da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei 9.394/1996). Os trabalhos citados anteriormente não levaram em conta as diretrizes dessa lei. Logo, esta análise pode ser vista como complemento às demais. A metodologia aqui apresentada pode ser originalmente encontrada em Bourguignon e Chakravarty (2003) e detalhada por Míderos (2012)<sup>2</sup>. Trata-se de uma clara alternativa de medir a pobreza especificando uma linha de pobreza a cada dimensão.

O artigo está dividido em seis seções, incluindo esta introdução. Inicialmente, na segunda seção, serão discutidas a pobreza multidimensional suas abordagens, determinação e as evidências no Brasil. Na terceira seção, estão a base de dados e a construção das dimensões utilizadas. Na quarta seção, especifica-se a metodologia. Na quinta seção são analisados os resultados do modelo. Na sexta e última seção, são apresentadas as principais conclusões.

## 2 Referencial teórico

### 2.1 Pobreza multidimensional: abordagem das necessidades básicas e a abordagem das capacitações

A pobreza é um tema que vem ganhando espaço nas ciências sociais, em particular, na ciência econômica. Ligada à questão do desenvolvimento econômico, seu estudo tem avançado em direção a uma visão mais complexa do conceito e dos métodos de mensuração. Todas as definições de pobreza contêm algum elemento subjetivo e discricionário. Conceitos diferentes exigem métodos e indicadores de mensuração diferentes e, portanto, resultam na identificação de diferentes indivíduos como pobres. Parte-se do princípio de que a noção de pobreza se refere a algum tipo de privação, que

1 Para mais detalhes sobre os diferentes indicadores: Bourguignon e Chakrvart (2003) e Lacerda (2009).

2 A propósito, Míderos (2012) não está referenciado nos demais trabalhos.

pode ser somente material ou incluir elementos de ordem cultural e social, mediante os recursos disponíveis de uma pessoa ou família.

Com isso, desde a década de 1970, proliferaram as investigações acerca da adoção da perspectiva unidimensional no estudo da pobreza. A partir de então, a ideia era incorporar à pobreza e a seus meios de medidas dimensões não monetárias e particularmente sociais e políticas (SALAMA; DESTREMAU, 1999). Esse movimento se intensificou, o que permitiu naturalmente que o enfoque multidimensional da pobreza ganhasse espaço no debate, embora não fosse predominante.

Bourguignon e Chakravarty (2003) afirmam que o conceito de pobreza multidimensional passa a existir, de fato, quando os indivíduos, observadores sociais e tomadores de decisões políticas pretendem definir um limite de pobreza em cada dimensão, como renda, saúde, educação, entre outras. E, assim, a pobreza pode ser considerada uma falha em alcançar um nível mínimo aceitável de diferentes atributos monetários e não monetários imprescindíveis à subsistência de um padrão de vida.

No estudo multidimensional da pobreza, cabe ressaltar a importância de duas abordagens, a saber: a abordagem das necessidades básicas e a das capacitações. A primeira passou a se destacar desde metade da década de 1970, apresentando conceitos distintos, nas mais diversas áreas, significando não apenas a ideia de carência ou falta, mas também o que é indispensável ou inelutável.

Na concepção de Gough e Doyal (1991), a abordagem das necessidades básicas se consolida na ocorrência de sérios danos à vida material dos homens. Entende-se por “sérios danos” a possibilidade de existirem impedimentos aos seres humanos, tanto na sua vida física quanto nas condições sociais.

Da mesma forma, para Max-Neef et al (1998), a necessidade básica é uma condição indispensável no funcionamento natural da vida e no que acontece ao seu redor. O autor afirma que os seres humanos dividem as mesmas necessidades, tanto materiais quanto imateriais, contudo, cada um em sua cultura ou período histórico distinto. Assim, faz-se necessário diferenciar as necessidades básicas das estratégias utilizadas para satisfazê-las.

Nesse sentido, Salama e Destremau (1999) detalharam a abordagem das necessidades básicas na definição de pobreza ao considerar essencial o acesso a alguns bens, sem os quais os cidadãos não

seriam capazes de usufruir uma vida minimamente digna, como: água potável, rede de esgoto, coleta de lixo, acesso ao transporte público e educação, que são bens imprescindíveis para que os indivíduos possam levar vida saudável e tenham chances de inserção na sociedade.

Rocha (2006) declara que essa abordagem significa ir além daquelas definições de alimentação ou nutrição para, assim, incorporar uma noção mais ampla das necessidades humanas, tais como educação, saneamento, habitação. Essa noção de pobreza abrange outros aspectos da vida cotidiana dos indivíduos, pelo simples fato de que eles não apenas se alimentam, mas se relacionam e trabalham, tendo, portanto, uma vida social.

Já com relação à abordagem das capacitações, a década de 1980 marca o início dessa discussão. Lacerda (2009) destaca os trabalhos do economista Amartya Sen, que são um ponto de inflexão na formulação dessa teoria. Sen (1993) explora uma linha particular do bem-estar, demonstrando suas vantagens para que os seres humanos alcancem valiosas ações ou realizem adequados estados de existência, sendo notória a preocupação dessa abordagem no combate à pobreza. Ela traz, portanto, contribuições importantes para a teoria do bem-estar social e do desenvolvimento socioeconômico, fundamentada nos princípios da liberdade e da igualdade.

Ao se destacar por ser uma abordagem não utilitarista da pobreza, a abordagem das capacitações é uma vertente particular do desenvolvimento, segundo a qual a liberdade é um elemento substantivo básico na vida das pessoas. Entende-se que os indivíduos têm o direito de praticar suas liberdades e fazer respeitar seus direitos e busca-se analisar as diferentes formas de acesso aos recursos privados e coletivos, ou seja, ressaltam-se não apenas os direitos sociais, mas também os direitos civis e políticos (SILVA, 2009).

Conforme Kuklys (2005), a abordagem das capacitações opera claramente em dois níveis. O primeiro diz respeito à realização do bem-estar que é mensurado em termos de “funcionamentos”. Os funcionamentos refletem vários acontecimentos ou bens que um indivíduo pode considerar valioso fazer ou ter. O segundo diz respeito ao potencial de bem-estar que é estimado em termos de “capacidades”. O alvo deve ser a capacidade dos indivíduos em satisfazer importantes funcionamentos

até certo nível minimamente adequados e também a satisfação das necessidades humanas para além das diferenças culturais históricas (SILVA, 2009). Conforme Bourguignon e Chakravarty (2003), o bem-estar é intrinsecamente multidimensional sob o ponto de vista das capacitações e funcionamentos. Isso porque os funcionamentos são minuciosamente motivados por atributos como capacidade de ler e escrever, expectativa de vida, entre outros, e não apenas pela renda.

A abordagem das capacitações não é outra senão aquela que diz respeito ao desenvolvimento, que transfere o foco de análise da acumulação de capital para a análise dos indivíduos e seu conjunto de capacitações. E a renda passa a ser apenas um dos meios e não o fim do desenvolvimento.

Por fim, a abordagem das necessidades básicas (pioneira nessa discussão) e das capacitações (discussão em torno das necessidades básicas, funcionamentos e capacidade) reforçaram o enfoque do estudo da pobreza multidimensional. Ou seja, enfatizam que as necessidades sociais vão além das condições monetárias e, assim, as políticas devem ser destinadas a expandir as liberdades individuais e, dessa maneira, fornecer melhor condição de vida à população. O escopo dessa abordagem não se restringe à análise da pobreza, mas também traz contribuições importantes à teoria do bem-estar social e à teoria do desenvolvimento socioeconômico, relacionando-se não apenas com as variáveis econômicas, mas, também, com as variáveis culturais e políticas.

Dentro desse contexto, e da importância das abordagens das capacitações e das necessidades humanas básicas para a eliminação da pobreza, e para o processo de desenvolvimento, este artigo abordará diversos indicadores na definição da pobreza multidimensional no Brasil relativo ao período 2009 a 2015.

### **2.3 Pobreza multidimensional no Brasil, algumas evidências**

De forma distante daqueles que têm caracterizado o unidimensional da pobreza no Brasil, surgem alguns novos trabalhos que adotam o enfoque multidimensional, sinalizando um novo direcionamento nas análises e medições da pobreza no país. Essa nova abordagem reforça a finalidade de auxiliar a intervenção pública por meio de políticas

sociais do governo. Vários estudiosos já apresentaram trabalhos sobre essa abordagem para o Brasil.

Por exemplo, Hoffmann e Kageyama (2006) analisam a pobreza no Brasil no período 1992-2004 a partir do viés multidimensional. Para mensurar a pobreza, os autores combinam a medida tradicional de pobreza baseada na renda com outros indicadores que medem o desenvolvimento econômico. Os resultados apontam que a pobreza mensurada pela insuficiência da renda representa 90% da pobreza total; que houve uma redução da pobreza mais severa (extremamente pobre); e que ocorreu uma piora na distribuição regional da pobreza. Mostra-se, ainda, que a região Nordeste concentrava 85% da pobreza extrema em 2004.

É importante mencionar que a perspectiva multidimensional só é seguida pelos autores supracitados na fase da mensuração. A identificação dos pobres é fundamentada na linha de pobreza monetária, não representando, portanto, uma análise muito distinta das que predominam no estudo da pobreza no Brasil.

Barros, Carvalho e Franco (2003) inovam em seu trabalho, uma vez que utilizaram a abordagem multidimensional tomando a conceituação de pobreza sob o enfoque das necessidades básicas e das capacitações, para estabelecer um índice escalar de pobreza familiar baseado nas informações da PNAD. Elaboram um Índice de Desenvolvimento Familiar e mensuram a pobreza para grupos demográficos distintos. As principais conclusões apontam que o grau de pobreza multidimensional no Brasil reduziu em 5% entre 1993 e 2003.

Bourguignon e Chakravarty (2003) analisaram a evolução da pobreza multidimensional no Brasil rural durante os anos de 1980. Utilizaram duas dimensões: a renda de um lado, e níveis de escolaridade do outro. As amostras foram provenientes da PNAD para os anos de 1981 e 1987. Concluíram que a pobreza é essencialmente um fenômeno multidimensional no Brasil.

Ainda com foco na área rural do Brasil, Buainain et al. (1999) apud Hoffmann e Kageyama (2006) fazem um estudo sobre o desenvolvimento rural no Brasil. Combinam a carência de renda com a carência de infraestrutura e serviços básicos nos domicílios. Admitiram cinco tipos de serviços básicos: moradia, privacidade, educação das crianças, acesso sanitário e capacidade de obter uma renda suficiente. Com base nessa categorização e

utilizando os dados da PNAD para o ano de 1995, concluíram que 12 milhões de domicílios, com 53 milhões de pessoas, não alcançavam o padrão de satisfação das necessidades básicas em 2006.

Já Silva e Neder (2010), utilizando dados da PNAD de 1995 a 2006, fizeram uma análise multidimensional versus unidimensionais. Observaram diversos indicadores para a pobreza multidimensional e consideraram a renda como único indicador unidimensional. Concluíram que, ao tratar a pobreza em uma única dimensão, pode-se evidentemente ocultar a real pobreza, haja vista que esses indicadores não foram condizentes nos anos de estudo para o Nordeste do Brasil.

Machado, Golgher e Antigo (2014), usando a abordagem das capacidades como referência teórica, utilizaram um índice de pobreza multidimensional (IPM) para o Brasil urbano, em 2003 e 2008. Com o índice baseado em quatro dimensões (condições de moradia, saúde, níveis de educação e participação no mercado de trabalho), revelaram que a população urbana brasileira aumentou de 132 para 152 milhões de habitantes, no período de referência. E o número de pessoas que vivem em privação absoluta, de acordo com a abordagem multidimensional, aumentou de 91 para 94 milhões. Isso representa uma redução de 68,9% para 62,1% da pobreza da população urbana de 2003 para 2008 no Brasil.

Diante de toda a explanação, é preciso então que haja o redirecionamento do debate acerca da pobreza e desigualdade, e o ponto de partida para isso são as análises multidimensionais.

### 3 Base de dados e construção das dimensões

A fonte de dados utilizada para a construção dos indicadores e dimensões composto na pobreza multidimensional foram as PNADs referentes aos anos de 2009 a 2015 (IBGR, 2010a). Além das 6 dimensões utilizadas na elaboração de um indicador de pobreza multidimensional, foram incluídas 22 variáveis derivadas a partir das variáveis originais retiradas das PNADs. Elas foram escolhidas com base na revisão da literatura acerca da temática da pobreza, tanto sob o enfoque da *teoria das necessidades básicas* quanto da *teoria das capacidades* (Tabela 1).

Na Tabela 1 estão os indicadores  $X_{i,k}^l$  construídos para  $i=\{1,2,\dots,n\}$  pessoas,  $l=\{1,2,\dots,h\}$  indicadores e  $k=\{1,2,\dots,m\}$  dimensões. Todos os indicadores têm um valor máximo de 1 (não privado) e um mínimo de 0 (privação total). Os indicadores são definidos entre 0 e 1 para reduzir os problemas de descontinuidade, mas são limitados pela informação disponível. Com o fim de obter diferentes conjuntos de dados categóricos, se estabelecem diferentes níveis equidistantes (ou seja, os indicadores são ordinais).

Os indicadores se agregam em nível de cada dimensão sobre a base da seguinte função:  $X_{i,k} = g_k(X_{i,k}^1, \dots, X_{i,k}^p)$  para as variáveis  $l = \{1, \dots, p\}$ , onde a função  $g_k(\cdot)$  é específica de cada dimensão  $k$ . Para identificar o nível de privação de cada dimensão, a reformulação dos índices se realiza utilizando a fórmula:  $X_{i,k}^* = I - X_{i,k}$ , onde o nível de privação  $X_{i,k}^*$  é interpretado como sendo o *Gap* relativo entre o nível individual de  $X_k$  e o limiar da privação  $z_k = I$ , com um valor máximo de 1 (privação total) e um mínimo de 0 (sem privação).

A dimensão 1, alimentos e água, mede, por meio da variável água se há abastecimento de água apropriada na moradia. Já capacidade de compra de alimentos, captura por meio da condição monetária, fazendo uma relação da renda *per capita* do indivíduo com a linha de pobreza utilizada. As linhas de pobreza utilizadas foram retiradas do Instituto de Estudo do Trabalho e Sociedade (IETS), elaboração de Sonia Rocha com base na POF (Pesquisa de Orçamento Familiar).

A dimensão 2, comunicação e informação, também entra na análise; considera como indivíduos privados os que não possuem meios de informação para a vivência na sociedade atual. As variáveis adotadas no estudo são: telefone, televisão, computador e internet.

A dimensão 3, educação, apresenta mais uma novidade para a mensuração da pobreza multidimensional no Brasil neste trabalho, pois leva em consideração a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei 9.394/1996), que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Segundo essa dimensão, há um nível de escolaridade mínima requerida para uma determinada faixa etária.

Tabela 1 – Dimensões e indicadores da pobreza multidimensional

Dimensões	Variáveis Derivadas	Indicadores
Alimentos e Água	Água na Moradia	$X^1_{i,1} = \begin{cases} 1, se\ sim \\ 0, se\ não \end{cases}$
	Capacidade de compra de alimentos	$X^2_{i,1} = \min \left\{ 1, \frac{renda\ per\ capita_{j,icd}}{linha\ de\ pobreza} \right\}$
Comunicação e Informação	Telefone	$X^1_{i,2} = \begin{cases} 1, se\ sim \\ 0, se\ não \end{cases}$
	Televisão	$X^2_{i,2} = \begin{cases} 1, se\ sim \\ 0, se\ não \end{cases}$
	Computador	$X^3_{i,2} = \begin{cases} 1, se\ sim \\ 0, se\ não \end{cases}$
	Internet	$X^4_{i,2} = \begin{cases} 1, se\ sim \\ 0, se\ não \end{cases}$
Educação	Ensino Primário	$X^1_{i,3} = \begin{cases} 1, se\ tiver\ 1\ a\ 5\ anos\ de\ estudo\ na\ idade\ adequada \\ 0, se\ não \end{cases}$
	Ensino Fundamental incompleto	$X^2_{i,3} = \begin{cases} 1, se\ tiver\ 4\ a\ 9\ anos\ de\ estudo\ na\ idade\ adequada \\ 0, se\ não \end{cases}$
	Ensino Fundamental completo	$X^3_{i,3} = \begin{cases} 1, se\ tiver\ 8\ a\ 14\ anos\ de\ estudo\ na\ idade\ adequada \\ 0, se\ não \end{cases}$
	Ensino Médio incompleto	$X^4_{i,3} = \begin{cases} 1, se\ tiver\ 12\ a\ 15\ anos\ de\ estudo\ na\ idade\ adequada \\ 0, se\ não \end{cases}$
	Ensino Médio completo	$X^5_{i,3} = \begin{cases} 1, se\ tiver\ acima\ de\ 15\ anos\ de\ estudo\ na\ idade\ adequada\ 0, \\ se\ não \end{cases}$
	Proporção de crianças na escola	$X^6_{i,3} = \begin{cases} 1, se\ proporção > 1 \\ 0, se\ não \end{cases}$
Condições da Moradia	Tipo de Moradia	$X^1_{i,4} = \begin{cases} 1, se\ a\ casa\ é\ própria \\ 0,5\ se\ a\ casa\ própria\ pagando \\ 0, se\ outros \end{cases}$
	Iluminação	$X^2_{i,4} = \begin{cases} 1, se\ adequado \\ 0, se\ não \end{cases}$
	Material da parede	$X^3_{i,4} = \begin{cases} 1, se\ adequado \\ 0, se\ não \end{cases}$
	Material do teto	$X^4_{i,4} = \begin{cases} 1, se\ adequado \\ 0, se\ não \end{cases}$
	Nº de pessoas por dormitório	$X^5_{i,4} = \begin{cases} 1, se < 3 \\ 0, se\ não \end{cases}$
Saúde	Esgotamento sanitário	$X^1_{i,5} = \begin{cases} 1, se\ adequado \\ 0, se\ não \end{cases}$
	Condição Sanitária	$X^2_{i,5} = \begin{cases} 1, se\ adequado \\ 0, se\ não \end{cases}$
	Eliminação do lixo	$X^3_{i,5} = \begin{cases} 1, se\ adequado \\ 0, se\ não \end{cases}$
Trabalho e Demografia	Trabalho precário	$X^1_{i,6} = \begin{cases} 1, se\ não \\ 0, se\ sim \end{cases}$
	Razão de dependência por domicílio	$X^2_{i,6} = \begin{cases} 1, se\ proporção < 1 \\ 0, se\ não \end{cases}$

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da PNAD (2009-2015).

Assim, o morador com nível de escolaridade maior do que o requerido na sua idade é considerado não privado; caso contrário, privado. Consideram-se também os indivíduos de 18 anos ou mais que não tenham a quantidade de anos de estudos referentes à conclusão do ensino médio, sendo considerados carentes com relação aos anos de estudo, pois esses indivíduos não seriam capazes de conseguir um emprego digno.

Sendo assim, a dimensão educação está dividida em seis variáveis em análise, a idade adequada referente a cada etapa escolar: Ensino primário, ensino fundamental incompleto e completo, ensino médio incompleto e completo. As especificações dessas categorias levam em conta o número de anos de estudo mínimos exigidos para conclusão dos níveis de ensino. Ao incluir essa variável no indicador, a intenção

foi captar não somente o ano de estudo médio por indivíduo, mas também o “contexto educacional” no qual o indivíduo está inserido. A proporção de crianças na escola diz respeito ao total de crianças no domicílio. De acordo com a Lei nº 8.069/90, art. 2º, considera-se criança a pessoa com até 12 anos de idade incompletos; e adolescente, aquela entre doze e dezoito anos de idade.

A dimensão 4, condições de moradia, utilizou em sua análise as seguintes variáveis: tipo de moradia, iluminação, material de parede, material do teto, e número de pessoas por dormitório. Ainda que essas variáveis possam ser discutidas quanto à sua utilidade na análise da pobreza, percebe-se que a ausência de condições adequadas de moradia se configura em um tipo de privação importante,

além de ser um abuso aos direitos sociais garantidos pelo texto constitucional brasileiro.

Outro ponto relevante do estudo nesta seção é a dimensão 5: saúde. Como não existem variáveis específicas que possam trazer informações a respeito dessa dimensão, serão utilizados *proxies* para estudá-la. São elas: esgotamento sanitário, condição sanitária e eliminação do lixo. A justificativa para essa escolha foi o entendimento de que a falta de acesso, ou o acesso inapropriado a qualquer uma dessas variáveis pode ocasionar sérios prejuízos à saúde do indivíduo, principalmente no que diz respeito à saúde básica.

E, por fim, a dimensão 6: trabalho e demografia. A ideia é analisar o trabalho precário e a razão de dependência por domicílio. Classificou-se como situação de trabalho precário aquela na qual o trabalhador não era segurado da previdência social nem contribuinte de outro instituto de previdência e, por isso, não tinha proteção contra os chamados riscos sociais (incapacitantes para trabalho).

A variável razão de dependência é um indicador demográfico utilizado nas análises de mercado de trabalho, pois trata da relação entre pessoas em idade potencialmente inativa e pessoas em idade potencialmente ativa. As pessoas com idade inferior a 14 anos ou igual ou superior a 60 anos foram definidas como dependentes. A especificação do limite na idade de 60 anos ou mais se pautou no que foi estabelecido pelo Estatuto do Idoso (Lei 10.741/2003), que considera idosos os indivíduos que estão nessa faixa etária (LACERDA, 2009).

## 4 Metodologia

Conforme Bourguignon e Chakravarty (2003), uma maneira simples de definir a pobreza e a contagem do número de pobres é levar em consideração a possibilidade de ser pobre em qualquer dimensão da pobreza. Uma forma de fazer isso é definir a variável indicador de pobreza. Um enfoque multidimensional define a pobreza mediante um vetor de características particulares (TSUI, 2002).

Em termos gerais, um índice de pobreza multidimensional pode ser apresentado como uma função:

$$P(X,z):M \times Z \rightarrow R+1$$

em que  $X \in M$  é uma matriz de atributos, como renda, educação, saúde,  $(n \times m)$ , para  $i = \{1, 2, \dots, m\}$

pessoas e  $k = \{1, 2, \dots, m\}$  dimensões,  $z \in Z$  é um vetor de limites ou “níveis minimamente aceitáveis” para diferentes atributos (BOURGUIGNON e CHAKRAVARTY, 2003).

Um índice pode ser construído por meio de pelo menos três diferentes abordagens metodológicas: a abordagem axiomática, a teoria dos conjuntos fuzzy e a teoria das informações (MAASOUMI; LUGO, 2008).

Com base em Bourguignon e Chakravarty (2003) – um índice multidimensional geral – pode ser decomposto e cumpre os axiomas necessários, pode ser definido como:

$$P(X,z) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f \left( \max\{0; (1 - \frac{x_i}{z_i})\} \right) \quad (1)$$

Por abordagem vinculativa para definir  $f(\cdot)$  e usando uma variação no índice de Foster, Greer e Thorbecke (1984) para capturar a severidade da pobreza, a pobreza multidimensional pode ser medida da seguinte forma:

$$P(X,z) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f \left[ \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m x_{ik} \right] \quad (2)$$

Em (2), presume-se que as dimensões não são substituíveis, mas se inter-relacionam com o nível geral de pobreza, o que é consistente com uma abordagem baseada em dimensões de bem-estar. No nível individual, mais peso é dado às dimensões que apresentam um maior *Gap* de privação e, em seguida, mais peso é atribuído a pessoas com maiores níveis de privação. Isto faz com que o índice seja sensível para a distribuição de pobreza. A pobreza em nível individual se define por:  $P_i = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m x_{ik}$ , com um valor máximo de 1 (pobreza total) e um mínimo de 0 (sem pobreza).

Para cada dimensão, pode ser estimado os índices de incidência (proporção de pobres) e os níveis de privação para diferentes regiões e grupos demográficos. Para o índice de incidência, é considerado que todas as pessoas que estão abaixo do limite em pelo menos uma variável sofrem privação (enforque de união), com base na seguinte regra:

$$\text{Sofre Privação} = \begin{cases} \text{Sim; se } X_{ik} > 0 \\ \text{Não; se } X_{ik} = 0 \end{cases} \quad (3)$$

O nível de privação para cada pessoa em cada indicador se mede diretamente por  $X_{ik}^{\wedge}$  embora

o nível privação individual em cada dimensão é determinado pela função de agregação  $g_k(\cdot)$  como segue:

$$X_{i,k} = \frac{1}{p} \sum_{l=1}^p X_{i,k}^l \quad (4)$$

Os indicadores se agregam em nível para cada dimensão sobre a base da seguinte função:  $X_{i,k} = g_k(x_{i,k}^1, \dots, x_{i,k}^p)$  para as variáveis  $l = \{1, \dots, p\}$ , tal que a função  $g_k(\cdot)$  é específica de cada dimensão  $k$ . Todos os indicadores têm o valor máximo de 1 (nível alcançado) e um valor mínimos de 0 (privação total), sendo essa definição utilizada para reduzir os problemas de descontinuidade.

Finalmente, o nível de privação global que pode ser decomposto para cada dimensão é:

$$X_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{i,k} \quad (5)$$

O nível de privação global ( $X_{i,k}$ ) se mede usando (4) em cada dimensão e se define como o nível de privação médio entre as variáveis. Para identificar o nível de privação de cada dimensão, a reformulação dos índices é feita usando a fórmula:  $X_{i,k} = 1 - X_{i,k}$ , em que o nível de privação  $X_{i,k}$  é interpretado como a diferença relativa entre o nível individual de  $X_{i,k}$  e o limite da privação  $Z_k=1$ , com um valor máximo de 1 (privação total) e um mínimo de 0 (sem privação).

## 5 Resultados e discussão

Inicialmente, analisam-se os resultados dos graus de privação em cada um dos indicadores e nas respectivas dimensões, de 2009 a 2015. Os *Gaps*, que são a distância dos indivíduos pobres a um limite de pobreza, também serão apresentados para cada dimensão diferenciando-se entre áreas (metropolitana, urbana e rural) e grupos: sexo, faixa etária e raça. Em um segundo momento, a pobreza multidimensional é analisada entre as regiões brasileiras e os grupos. Apresenta-se, ainda, a diferença da intensidade da pobreza multidimensional entre as áreas urbanas e rurais em nível nacional, e entre as regiões brasileiras.

### 5.1 Incidência de provação no Brasil: indicadores e suas dimensões

A Tabela 2 apresenta a incidência de privação no Brasil, de 2009 a 2015, entre os indicadores e dimen-

sões. A dimensão água e alimentos é definida por duas variáveis: água na moradia e capacidade de compra de alimentos. Água na moradia é definida como bem de necessidade básica para a sobrevivência humana, e sua proveniência nos domicílios mede a privação ou não da população. Se o abastecimento for da rede geral de distribuição, o domicílio é considerado não privado. Contudo, se for proveniente de poço ou nascente, ou outra providência, é denominado privado do bem. A porcentagem de pessoas que não têm abastecimento de água potável, proveniente da rede geral de distribuição, em seus domicílios caiu de 9,81% em 2009 para 8,67% em 2015.

Por outro lado, a variável capacidade de compra de alimentos mede a privação monetária (ou seja, a renda) como um substituto para a privação de alimentos. Os domicílios com renda *per capita* inferior à linha de pobreza são considerados privados, por não serem capazes de consumir as necessidades nutricionais mínimas. Assim, o percentual de pessoas com privação monetária apresentou uma redução de 4,62% para 3,79% no mesmo período. Importante observar que na dimensão como um todo, o impacto da redução foi maior em conjunto do que quando os indicadores são analisados separadamente. Houve uma redução de 13,42% em 2009 para 11,79% em 2015, diminuição de 1,63% da pobreza multidimensional no Brasil na dimensão água e alimentos.

Em seguida, é observada a privação na dimensão da comunicação e informação, a qual é medida por cinco variáveis em nível domiciliar: a posse de telefone (incluindo fixo ou celular), de uma televisão (preto, branco ou colorida), de computador, e acesso à internet. Destaca-se que a falta da maioria dessas tecnologias de acesso à informação não significa uma verdadeira privação, e também não traz nada sobre a qualidade da informação que os domicílios acessam. É necessária uma análise completa desses critérios, mas isso está além do escopo dessa investigação.

A Tabela 2 mostra que, entre 2009 e 2015, a incidência foi reduzida em todos os indicadores. Em 2015, os maiores índices de privação foram registrados para acesso à internet (56,57%) e computador (50,23%). Enquanto os níveis mais baixos de privação são de telefone (4,57%) e televisão (2,01%). Os indicadores que apresentaram os maiores impactos de redução da privação foram computador, redução de 12,66% de 2009 para 2015; acesso à internet, com uma redução de 14,59% no mesmo período. Como pode ser observado, quando se trata da privação de internet e com-

putadores, embora os graus de ambos tenham apresentado queda no período, ainda assim permanecem consideravelmente elevados. Desse modo, é possível

que a redução da privação se encontre correlacionada com a propagação tecnológica ocorrida nos últimos anos, que proporcionou uma maior facilidade ao acesso às novas tecnologias de comunicação.

Tabela 2 – Incidência de privação no Brasil, 2009-2015 (%)

Dimensões/Variáveis	2009	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Dimensão 1: Água e Alimentos</b>	<b>13,42</b>	<b>13,09</b>	<b>11,80</b>	<b>12,53</b>	<b>11,24</b>	<b>11,79</b>
Água na Moradia	9,81	9,74	8,82	9,04	8,65	8,67
Capacidade de compra de alimentos	4,62	4,24	3,70	4,34	3,19	3,79
<b>Dimensão 2: Comunicação e Informação</b>	<b>71,35</b>	<b>61,47</b>	<b>57,35</b>	<b>54,94</b>	<b>55,11</b>	<b>56,92</b>
Telefone	12,90	7,64	6,43	5,24	4,30	4,57
Televisão	2,97	2,29	2,01	2,02	2,00	2,01
Computador	62,89	53,93	50,13	47,26	47,46	50,23
Internet	71,06	61,08	56,89	54,46	54,60	56,57
<b>Dimensão 3: Educação</b>	<b>92,39</b>	<b>91,82</b>	<b>91,43</b>	<b>90,88</b>	<b>90,35</b>	<b>89,85</b>
Ensino Primário	81,68	80,96	80,90	80,56	80,88	80,01
Ensino Fundamental incompleto	90,07	89,31	89,09	88,60	88,03	87,65
Ensino Fundamental completo	91,21	90,44	90,20	89,61	89,05	88,60
Ensino Médio incompleto	92,25	91,60	91,24	90,65	90,12	89,61
Ensino Médio Completo	92,38	91,81	91,42	90,87	90,35	89,84
Proporção de crianças na escola	2,98	2,27	2,10	1,76	1,70	1,62
<b>Dimensão 4: Condições da Moradia</b>	<b>40,09</b>	<b>39,19</b>	<b>38,76</b>	<b>39,13</b>	<b>39,23</b>	<b>37,56</b>
Tipo de Moradia	29,56	29,05	29,22	30,03	30,78	29,31
Iluminação	0,52	0,41	0,29	0,24	0,15	0,14
Material da Parede	8,37	7,85	7,12	6,80	6,37	6,21
Material do Teto	1,63	2,28	2,16	2,20	2,06	2,11
Nº de pessoas por dormitório	7,00	6,28	5,94	5,73	5,40	5,04
<b>Dimensão 5: Saúde</b>	<b>41,91</b>	<b>38,81</b>	<b>38,38</b>	<b>37,94</b>	<b>37,67</b>	<b>36,02</b>
Esgotamento Sanitário	41,40	38,12	37,69	37,37	37,17	35,39
Condição Sanitária	9,98	10,25	10,61	9,90	9,51	9,69
Eliminação do lixo	0,78	0,70	0,60	0,51	0,51	0,42
<b>Dimensão 6: Trabalho e Demografia</b>	<b>62,59</b>	<b>59,12</b>	<b>58,61</b>	<b>57,44</b>	<b>57,32</b>	<b>57,51</b>
Trabalho Precário	56,84	53,07	52,53	51,29	51,15	51,65
Razão de dependência por domicílio	17,26	17,10	17,45	17,28	17,35	17,61

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da PNAD (2009-2015).

Os maiores indicadores de privação se concentram na dimensão educação. Precisamente por conta de a pesquisa levar em consideração a adoção da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei 9.394/1996), que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, no ensino primário, de acordo com a Lei, crianças com até 5 anos de idade podem ter no máximo 5 anos de escolaridade, denominado ensino pré-escolar. No ensino fundamental incompleto, crianças de 6 anos a 10 anos de idade, para não serem consideradas privadas, devem ter de 4 a 9 anos de estudo. No ensino fundamental completo, estariam inseridas as crianças de 11 a 14 anos, que estariam terminando o ensino fundamental em torno de 8 a 14 anos de escolaridade. Já no ensino

médio incompleto, os pré-adolescentes em torno dos 15 a 17 anos, estariam completando o ensino médio com 12 a 15 anos de estudo. E, por fim, no ensino médio completo, estariam os jovens acima de 18 anos, que devem ter no mínimo 15 anos de escolaridade para poderem ter uma boa formação educacional e capacidade para entrar no mercado de trabalho e não serem considerados privados de educação. A proporção de crianças na escola refere-se ao total de crianças no domicílio que estão frequentando o ensino escolar.

Na dimensão educação, na Tabela 2, observa-se uma pequena redução na privação, que em 2009 era de 92,39%, passando para 89,85% em 2015. O ensino médio incompleto registrou a maior redu-

ção na privação, 2,64% de 2009 para 2015. Logo em seguida, o ensino fundamental completo e o ensino médio completo, com 2,61% e 2,54% respectivamente (Tabela 2).

Tais evidências corroboram as análises de Silva (2015) que estuda a pobreza multidimensional no Nordeste, Paraíba e Brasil, respectivamente. O referido estudo observou que a educação é uma das dimensões que mais contribuem para a propensão da pobreza. Pois, segundo Sen (2000), as pessoas necessitam de funcionamentos relevantes e estes não se dão apenas pelo nível de renda, mas, sim, por meio do acesso a saúde, educação, condições de moradia, entre outros aspectos relevantes.

Para medir a privação de habitação, são levados em conta cinco indicadores. A Tabela 2 mostra a percentagem de população com privação na moradia. Aproximadamente, mais de um terço da população não possui uma moradia própria já quitada. Houve uma pequena redução no índice de privação, haja vista que em 2009 era de 40,39%, passando para 37,56% em 2015. No que diz respeito à iluminação, qualidade da parede, qualidade do teto e número de pessoas por dormitório, houve uma redução não muito significativa nos índices de incidência, embora esses índices já apresentassem uma baixa privação (Tabela 2). Em 2015, apenas 5% da população vivia em casa com mais de três pessoas por quarto. Apenas 0,14% da população vivia com privação de iluminação, 6,21% e 2,11% não apresentam os materiais, respectivamente, da parede e do teto adequados em suas moradias. Houve assim uma redução na privação nacional da dimensão, em torno de 2,53% de 2009 para 2015.

Na dimensão saúde foram utilizadas as condições de saneamento básico como proxy para analisar as condições da população brasileira. Como justificativa, à falta de acesso, ou o acesso inapropriado, a qualquer uma dessas variáveis de saneamento pode ocasionar sérios prejuízos à saúde do indivíduo, principalmente no que diz respeito à saúde básica. A Tabela 2 mostra que, na dimensão saúde, houve uma redução da sua privação, de 41,91% em 2009, para 36,02% em 2015, ou seja, queda de 5,89% no período analisado. Essa redução pode ser explicada pela redução ocorrida em todos os indicadores da dimensão. No esgotamento sanitário, indicador com maior impacto na redução da privação, houve uma queda de 6,01%. Houve redução também na condição sanitária e na

eliminação do lixo, de 0,29% e 0,36%, respectivamente, de 2009 para 2015.

Por fim, na dimensão trabalho e demografia, trabalho precário foi denominado aquele no qual o trabalhador não era segurado da previdência social nem contribuinte de outro instituto de previdência. E demografia, a razão de pessoas dependentes por domicílio, sendo elas as menores de 14 anos e maiores de 60. A Tabela 2 mostra a incidência de privação para cada indicador. Mais de 50% da população sofre privação de trabalho digno. Em 2015, 51,65% ocupam-se em situação de trabalho precário. Mesmo tendo ocorrido uma redução de 5,19% de 2009 para 2015, ainda permanece uma taxa de privação bastante elevada. Por outro lado, a razão de dependência apresenta uma taxa de privação considerada elevada. Em 2015, 17,61% da população apresentava alguma relação de dependência.

## 5.2 Os Gaps de Privação

O *Gap* de privação é apresentado nas Tabelas 3 e 4 por dimensões e grupos demográficos. Os números mostram a diferença média para diferentes áreas e grupos populacionais. Como discutido na seção 4, que trata da metodologia, os *gaps* ou lacuna de privação representam a distância entre os indivíduos pobres e um determinado limite de pobreza total, variando entre 0 e 1 e calculados para cada dimensão.

Observa-se que a pobreza, na dimensão Alimentos e Água, é um problema, especialmente nas áreas rurais. Em 2015, por exemplo, apresenta-se uma lacuna de privação de 11,67%, enquanto que nas regiões metropolitanas e urbanas há uma lacuna de registros de privação menor quando comparadas com a área rural do Brasil, com valores, respectivamente, de 3,81% e 4,85%, no mesmo período (Tabela 3). No tocante à análise entre os grupos populacionais, não há uma lacuna tão significativa com relação à pobreza. Contudo, houve uma redução em todos os grupos em estudo, de 2009 a 2015.

Na dimensão Comunicação e Informação, na Tabela 3 o *Gap* foi reduzido em todas as áreas e grupos entre 2009 e 2015. No período analisado, o *Gap* de privação da população rural brasileira foi bem mais elevado do que o das regiões metropolitana e urbana. Em 2015, a área rural apresentou uma lacuna de privação de 47,96%, enquanto as regiões metropolitana e urbana apresentaram, res-

pectivamente, 21,58% e 27,41%. Observa-se ainda que a privação entre as pessoas do sexo masculino é maior do que entre as do sexo feminino com relação a esta dimensão. Analisando a faixa etária, a privação é maior entre crianças e adolescentes, 31,20% e 27,78%, respectivamente. Com relação ao grupo raça, a lacuna de privação é maior para as raças não brancas, 33,37% em 2015.

No que se refere à dimensão Educação, conforme exposto na Tabela 3, há um *Gap* de 81,54% de privação em 2015. Com relação às áreas, observa-se um maior *Gap* na área rural, quando comparadas com a metropolitana e urbana, não diferente do que foi ressaltado nas outras dimensões. Contrapondo-se a todos os resultados apresentados nas outras

dimensões, a zona rural foi a única área na qual houve um aumento da privação, 88,01% em 2009, para 88,09% em 2015. O que não acontece com as áreas metropolitanas e urbanas, pois foi observado uma redução da privação em educação. Houve também uma redução na privação entre homens e mulheres: mulheres apresentam uma privação menor, de 80,19% em 2015, quando comparadas aos homens, 82,97%. Nota-se que o hiato médio de privação na educação é 2,78 vezes maior para homens do que para mulheres. No grupo faixa etária, todos apresentaram redução na privação. Sendo o grupo adultos com maior redução, 2,53% de 2009 a 2015. No grupo raça, entre os brancos, a privação é de 77,55%, e entre os não brancos, de 84,89%.

Tabela 3 – Brasil: *Gap* da privação por dimensão, 2007 e 2015. (%)

Região/Grupo	Água e Alimentos		Comunicação e Informação		Educação	
	2009	2015	2009	2015	2009	2015
Nacional	6,35	5,43	37,45	28,32	83,02	81,54
Metropolitano	4,37	3,81	29,47	21,58	80,86	78,52
Urbano	5,51	4,85	36,99	27,41	83,08	81,67
Rural	14,78	11,67	58,83	47,96	88,01	88,09
Homens	6,39	5,49	37,89	28,72	83,89	82,97
Mulheres	6,32	5,37	37,04	27,94	82,20	80,19
Crianças	8,77	7,41	41,95	31,20	77,54	77,51
Adolescentes	7,42	6,53	37,44	27,78	83,77	83,07
Jovens	6,51	5,79	35,39	26,55	85,75	83,91
Adultos	5,31	4,69	34,98	26,14	82,10	79,57
Idosos	4,36	3,83	45,38	27,36	92,71	91,28
Branca	4,30	3,71	30,99	22,32	80,14	77,55
Não Branca	8,35	6,88	43,73	33,37	85,82	84,89

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da PNAD (2009-2015).

Quanto aos *Gaps* relacionados com a dimensões de condições de moradia, na Tabela 4, observa-se que nas áreas rurais houve uma maior redução do *Gap* de privação na dimensão moradia, de 11,86% em 2009 para 9,30% em 2015, embora, ainda haja maior lacuna de privação entre as áreas metropolitana (7,10%) e urbana (8,28%) em 2015.

No grupo sexo, as mulheres apresentam privação menor que os homens, sendo essa diferença de

apenas 0,24%, em 2015. Ainda nesse mesmo período, entre os grupos etários, quem possui a menor privação é o grupo dos idosos, com apenas 4,27%, e a maior é o grupo das crianças, com 11,20%. As populações de raça não branca têm *Gap* de maior privação do que a raça não branca. A não branca apresenta hiato de privação de 1,04% maior que a branca, em 2015.

Tabela 4 – Brasil: *Gap* da privação por dimensão, 2007 e 2015 (%)

Região/Grupo	Condições da Moradia		Saúde		Trabalho e Demografia	
	2009	2015	2009	2015	2009	2015
Nacional	8,97	8,05	17,38	15,16	37,05	34,62
Metropolitano	8,15	7,10	7,33	5,34	34,94	31,58
Urbano	8,76	8,28	14,62	11,95	38,06	35,11
Rural	11,86	9,30	53,67	51,69	37,82	39,78
Homens	9,10	8,15	17,97	15,79	36,47	34,04
Mulheres	8,85	7,95	16,82	14,57	37,59	35,17
Crianças	12,28	11,20	19,83	17,36	42,01	37,48
Adolescentes	9,62	8,71	19,76	17,74	36,06	32,37
Jovens	9,73	9,33	16,80	14,77	31,01	28,15
Adultos	7,74	7,08	16,16	14,10	32,60	29,54
Idosos	4,89	4,27	16,35	14,54	66,02	67,54
Branca	8,25	7,48	13,36	11,30	34,10	32,13
Não Branca	9,67	8,52	21,29	18,41	39,91	36,73

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da PNAD (2009-2015).

Dentro da dimensão Saúde (Tabela 4), a maior diferença da privação entre as regiões está localizada na área rural. Em 2009, a lacuna de privação é de 53,67%, obtendo uma pequena redução em 2015, para 51,69%. Isso indica que mais da metade da população rural apresenta privação de saneamento básico. E em decorrência desse resultado, a área rural é o lugar mais sensível em relação à saúde. Já as áreas metropolitana (5,34%) e urbana (11,95%) apresentam, em 2015, menor privação. Com relação aos homens e mulheres, houve uma redução de 2009 para 2015: as mulheres apresentaram uma menor privação, em 2015, de 14,57%, quando comparadas aos homens que têm 15,79% de privação no mesmo período. No grupo etário, quem possui maior déficit na saúde é o grupo das crianças, 17,36% em 2015. E o menor, é o grupo dos adultos, 14,10%. Em todos os grupos foi observada uma redução da privação. As populações de raça não brancas têm lacunas de privação mais elevadas, 18,41% em 2015, quando comparadas às de raça branca, apenas 11,30%.

A área rural (Tabela 4) também se destacou, dentre as outras, por apresentar um aumento da lacuna na dimensão Trabalho e Demografia, de 37,82% em 2009 para 39,78% em 2015, sendo assim, um aumento de 1,96% no período. Entretanto, ocorreu uma redução nas outras áreas em estudo. Na área metropolitana houve um maior impacto entre 2009 e 2015, uma redução de 3,36% no período analisado. Houve redução também na área urbana, de 38,06% em 2009 para 35,11% em 2015. Contrapondo-se a todas as outras dimensões, na

dimensão trabalho e demografia, as mulheres apresentam, dessa vez, um *Gap* privação maior que os homens. Evidencia-se mais ainda a diferença no mercado de trabalho entre homens e mulheres. Em 2015, houve uma lacuna de privação de 35,17% para mulheres e de 34,04% para homens. No grupo da faixa etária, ocorreram resultados esperados, isto é, maior privação para crianças e idosos, pois esses indivíduos são dependentes e não trabalham. Em 2015, crianças sofrem privação de 37,48% e idosos de 67,54%. Com o menor *Gap* está o grupo dos jovens, com 28,15%, em 2015. Por fim, a população branca possui uma lacuna de privação menor quando comparada com a não branca. Na qual apresenta um hiato de 4,6% menor, mesmo ambos os grupos obtendo uma redução no período de 2009 a 2015.

### 5.3 A pobreza multidimensional

De maneira geral, as informações extraídas das PNADs sinalizam uma melhora, entre os anos de 2009-2015, nas condições de vida da população brasileira. Essa melhora, no entanto, não ocorreu de forma homogênea entre as regiões brasileiras, nem entre os grupos sexo, faixa etária e raça.

A Tabela 5 mostra a pobreza multidimensional por região e por grupos no Brasil. Os resultados sugerem uma redução na pobreza multidimensional de 22,56% em 2009 para 20,91% em 2015, segundo a metodologia adotada, com uma variação de 7,31%. Entre o período analisado, o nível de po-

breza multidimensional declinou a uma taxa média anual de 1,21 %.

Ainda de acordo com a Tabela 5, em média, não há diferença significativa na pobreza entre os grupos sexo e faixa etária. Contudo, houve uma redução em todos os grupos. A pobreza multidimensional entre os homens em 2015 é de 21,14%, enquanto que entre as mulheres é de 20,70%, havendo uma variação maior entre as pessoas do sexo feminino, 7,67%. Diferença pouco notada também entre crianças, adolescentes, jovens e adultos. Um impacto maior na redução ocorreu no grupo crianças, uma queda de 10,50% de 2009 a 2015. Já no grupo idosos, houve pouca redução na proporção, 3,35%, sendo esse o grupo com maior pobreza multidimensional, 30,05% em 2015. As populações de raça não branca têm os mais altos

níveis de pobreza multidimensional, 22,50%, mesmo apresentando a maior taxa de variação, 8,16% de 2009 a 2015.

Já a Tabela 6 apresenta a proporção de pobres por regiões do Brasil, 2009-2015, entre rural e urbana. As áreas rurais de todas as regiões apresentaram uma proporção de pobres bem maior quando comparadas às áreas metropolitanas e urbanas, corroborando Silva e Neder (2010), que estudaram a pobreza multidimensional nas áreas rurais do Brasil. Os autores destacam a importância de se mensurar a pobreza levando em consideração, além da renda, a habitação, o abastecimento de água, o saneamento básico, a educação e o mercado de trabalho. Nacionalmente, a proporção de pobres na zona rural, em 2015, era de 29,05%, enquanto que na zona urbana era de 19,59%.

Tabela 5 – Pobreza multidimensional por região e por grupo no Brasil, 2009-2015 (%)

	Pobreza Multidimensional						Variação
	2009	2011	2012	2013	2014	2015	
Nacional	22,56	21,54	21,23	20,93	20,76	20,91	-7,31%
Região Norte	27,74	27,01	26,20	25,79	25,38	25,62	-7,64%
Região Nordeste	25,79	24,46	24,18	23,80	23,53	23,78	-7,79%
Região Sul	21,09	20,27	20,01	19,68	19,51	19,56	-7,25%
Região Sudeste	20,22	19,33	18,99	18,73	18,68	18,80	-7,02%
Região Centro-Oeste	22,25	20,69	20,50	20,31	20,11	20,00	-10,11%
Homens	22,71	21,73	21,42	21,13	20,96	21,14	-6,91%
Mulheres	22,42	21,36	21,06	20,74	20,58	20,70	-7,67%
Crianças	22,09	20,76	20,30	19,82	19,58	19,77	-10,50%
Adolescentes	22,08	20,73	20,50	20,14	19,95	20,18	-8,61%
Jovens	22,18	21,11	20,77	20,45	20,29	20,40	-8,03%
Adultos	21,48	20,56	20,17	19,45	19,67	19,70	-8,29%
Idosos	31,09	30,44	30,41	19,88	30,03	30,05	-3,35%
Branca	20,57	19,70	19,33	19,04	18,89	19,03	-7,49%
Não Branca	24,50	23,29	22,92	22,59	22,36	22,50	-8,16%

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da PNAD (2009-2015).

As regiões com maior percentual de pobres multidimensionais são as regiões Norte e Nordeste, em todos os anos em estudo, corroborando os dados apresentados por Lacerda (2009), que afirma ter a pobreza no Brasil um forte componente regional e sua incidência, quaisquer que sejam os indicadores utilizados, é mais elevada no Norte e no Nordeste.

Em 2015, a região Norte tinha 25,62% da sua população em estado de pobreza multidimensional, mesmo apresentando uma redução de 7,64% (apresentado na Tabela 5). A área com maior inci-

dência de pobreza é a área rural, 33,17% em 2015. Uma diferença de mais de 10% quando comparada com a área urbana da região.

A região Nordeste apresenta a segunda maior proporção de pobreza multidimensional em todos os anos em estudo, mesmo com uma queda na variação de 7,79% entre 2009 e 2015. A região Nordeste ainda apresenta, em 2015, 23,78% da sua população em estado de pobreza. Com um impacto mais significativo, também na área rural, 30,81%, diferença bem expressiva quando comparada com a área urbana (21,63%), naquele mesmo ano.

Tabela 6 – Proporção de pobres por regiões do Brasil, 2009-2015. (%)

	Pobreza Multidimensional						Variação
	2009	2011	2012	2013	2014	2015	
<b>Nacional</b>	22,56	21,54	21,23	20,93	20,76	20,91	-7,31%
Urbano	21,22	20,20	19,86	19,59	19,52	19,59	-7,68%
Rural	30,83	30,45	30,00	29,33	28,74	29,05	-5,77%
<b>Região Norte</b>	27,74	27,01	26,20	25,79	25,38	25,62	-7,64%
Urbano	25,45	24,54	23,81	23,46	23,35	23,37	-8,17%
Rural	35,35	35,60	34,77	33,60	33,01	33,17	-6,17%
<b>Região Nordeste</b>	25,79	24,46	24,18	23,80	23,53	23,78	-7,79%
Urbano	23,78	22,38	22,00	21,69	21,55	21,63	-9,04%
Rural	33,27	32,14	31,74	31,04	30,21	30,81	-7,39%
<b>Região Sul</b>	21,09	20,27	20,01	19,68	19,51	19,56	-7,25%
Urbano	19,95	19,19	19,00	18,72	18,58	18,62	-6,67%
Rural	26,85	26,42	25,91	25,39	25,14	25,12	-6,44%
<b>Região Sudeste</b>	20,22	19,33	18,99	18,73	18,68	18,80	-7,02%
Urbano	19,64	18,76	18,43	18,19	18,16	18,30	-6,82%
Rural	27,38	27,37	26,78	26,13	25,86	25,67	-6,25%
<b>Região Centro-Oeste</b>	22,25	20,69	20,50	20,31	20,11	20,00	-10,11%
Urbano	21,25	19,90	19,61	18,19	19,32	19,13	-9,98%
Rural	29,79	28,77	28,67	26,13	27,73	27,73	-6,92%

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da PNAD (2009-2015).

As regiões com as menores taxas da pobreza multidimensional são as regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste. A região Sudeste tem a população com menor proporção de pobres do país. Em 2015, a proporção de pobres multidimensionais era de 18,80%. A área rural, como em todas as outras regiões, também apresenta uma maior população pobre do que a área urbana, 25,67% e 18,30%, respectivamente.

Em 2015, eram pobres 19,56% da população da região Sul, similarmente à região Centro-Oeste, com 20% de pobres. Ambas as regiões obtiveram diferenças significativas entre as áreas urbanas e rurais. Nas áreas urbanas, 18,62% e 19,13%, respectivamente, regiões Sul e Centro-Oeste. Nas áreas rurais, os impactos foram bem mais severos, 25,12% na região Sul, e 27,73% na região Centro-Oeste.

## 6 Considerações finais

O presente estudo se propôs compreender e apresentar a pobreza multidimensional no Brasil ao considerar outras dimensões além da renda. Ao analisar a pobreza no Brasil pela ótica das seis dimensões estudadas, constatou-se que a pobreza multidimensional apresentou uma trajetória decrescente. Os resultados do trabalho sugerem uma redução de 22,56% em 2009 para 20,91% em 2015.

Para as análises separadas das áreas metropolitana, urbana e rural, o nível de pobreza foi mais intenso na região rural, em que as intensidades de pobreza foram sensivelmente maiores. Essa situação é menos grave na área metropolitana brasileira. Na análise da pobreza entre os grupos quase não existem diferenças entre homens e mulheres, mas vale salientar que a persistente privação está mais concentrada nos homens.

Já entre as faixas etárias, também se observa uma pequena privação. Crianças, adolescentes, jovens e adultos se encontram com a mesma proporção, em média, de pobres multidimensionais. O impacto maior na pobreza seria sobre o grupo dos idosos, considerados mais privados em relação aos outros grupos etários. As desigualdades persistem, sobretudo, entre a população da raça branca e a não branca, havendo uma significativa diferença na pobreza multidimensional quando comparadas.

Apesar de ter ocorrido a redução da pobreza multidimensional entre 2009 e 2015, de acordo com as seis dimensões, a situação da pobreza é mais grave nas regiões Norte e Nordeste. Estão em melhor situação as regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste. As zonas rurais continuam a ser mais pobres em relação às áreas urbanas, mesmo havendo melhora tanto em nível nacional quanto em níveis regionais. A pobreza é mais grave nas áreas rurais

devido à heterogeneidade, dispersão e falta de infraestrutura básica.

Conclui-se que, para reduzir a pobreza multidimensional, devem-se adotar políticas públicas direcionadas especificamente para as dimensões que mais impactam a pobreza, a saber: educação, trabalho e demografia, comunicação e informação e saúde.

Como sugestão de futuras pesquisas, seria extremamente importante investigar as relações entre proteção social, crescimento econômico e redução da pobreza multidimensional. É também importante contar com dimensões adicionais para uma análise mais completa. Portanto, deve ser contínua a procura de novos dados que visem a melhorar os indicadores utilizados para medir cada uma das dimensões, e assim mensurar qual tem mais impacto na pobreza multidimensional no Brasil.

## Referências

- ANAND, S.; SEN, A. Concepts of human development and poverty: a multidimensional perspective. **Human Development Papers**. New York: UNDP, 1997.
- ARAÚJO, J. A.; MORAIS, S. G.; CRUZ, M. S. Estudo da pobreza multidimensional no Estado do Ceará. **Revista Ciências Administrativas**, v. 19, n. 1, 2013.
- BARROS, R. P.; CARVALHO, M.; FRANCO, S. **Pobreza multidimensional no Brasil**. (Texto para discussão n. 1.227) Rio de Janeiro: Ipea, out., 2006. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/publicacoes/tds/td\\_1227.pdf](http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/publicacoes/tds/td_1227.pdf)>. Acesso em: 23 mar. 2014.
- BOURGUIGNON, F.; CHAKRVARTY, S. The measurement of multidimensional poverty. **The Journal of Economic Inequality**, v. 1, p. 25-49, 2003.
- CRESPO, A. P.; GUROVITZ, E. A pobreza como um fenômeno multidimensional. **RAE - eletrônica**, v. 1, n. 2, jul/dez. 2002.
- FOSTER, J.; GREER, J.; THORBECKE, E. A class of decomposable poverty measures. **Econometrica**. São Paulo. v. 52, n. 3, p. 761-766, mai. 1984.
- GUIMARÃES, J. R. S. **Perfil do trabalho decente no Brasil: um olhar sobre as unidades da Federação**. Brasília: Organização Internacional do Trabalho, 376 p. 2012. Disponível em: <[http://www.oit.org.br/sites/default/files/topic/gender/doc/relatorio\\_trabalho\\_decente\\_total\\_876.pdf](http://www.oit.org.br/sites/default/files/topic/gender/doc/relatorio_trabalho_decente_total_876.pdf)>. Acesso em: 05 mai. 2014
- GOUGH, I.; DOYAL, L. **A theory of human needs**. Macmillan Press Ltd, 1991.
- HOFFMANN, R.; KAGEYAMA, A. Pobreza no Brasil: uma perspectiva multidimensional. **Revista Economia e Sociedade**, Campinas, v. 15, n. 1 (26), p. 79-112, 2006.
- IETS – INSTITUTO DE ESTUDOS DO TRABALHO E SOCIEDADE. Disponível em: <<http://www.iets.org.br/dado/pobreza-e-indigencia>>. Acesso em: 10 mar. 2014.
- LACERDA, F. C. C. **A pobreza na Bahia sob o prisma multidimensional: uma análise baseada na abordagem das necessidades básicas e na abordagem das capacitações**. 210p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009.
- KUKLYS, W. **Amartya Sen's capability approach: theoretical insights and empirical applications**. New York: Springer Berlin Heidelberg, 2005.
- MAASOUMI, E.; LUGO, M. The information basis of multivariate poverty assessments. **Quantitative Approaches to Multidimensional Poverty Measurement**. Nank Kakwani e Jacques Silver (ed.). Nueva York, Palgrave Macmillan, 2008.
- MACHADO, A. F.; GOLGHER, A. B.; ANTIGO, M. F. La privación desde un enfoque multidimensional: el caso brasileño. **Revista de la CEPAL**, n. 112, p. 129-150, 2014.
- MAX-NEEF, M. A.; ELIZALDE, A.; HOPE-NHAYN, M. **Desarrollo a escala humana: conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones**. Barcelona: Icaria Editorial, 2ª ed, 1998.
- MIDEROS, A. M. Ecuador: definición y medición multidimensional de la pobreza, 2006-2010, **Revista de la CEPAL**, n. 108, p. 51-70, 2012.

NERI, M. C. **Duas décadas de desigualdade e pobreza no Brasil medida pela PNAD/IBGE**. Brasília: Ipea, 2013. 47 p. (N. 159). Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/>>. Acesso em: 12 mai. 2014.

OLIVEIRA, J. L. Uma análise multidimensional da pobreza no Ceará. In: BARRETO, F. A. F. D. (Org.). **Economia Ceará em Debate**. 1.ed. Fortaleza: Ipece, 2013, v. 1, p. 248-264, 2012.

RAVALLION, M. Issues in measuring and modelling poverty, **Economic Journal**. 106, p. 1328–1343, 1996.

ROCHA, S. **Alguns aspectos relativos a evolução 2003-2004 da pobreza e da indigência no Brasil**. Rio de Janeiro: IETS, jan., 2006. Disponível em: <[http://www.direito.usp.br/faculdade/eventos/evolucao\\_pobreza.pdf](http://www.direito.usp.br/faculdade/eventos/evolucao_pobreza.pdf)>. Acesso em: 23 mar. 2014.

SALAMA, P.; DESTREMAU, B. **O tamanho da pobreza: economia política da distribuição de renda**. Rio de Janeiro: Garamound, 1999.

SEN, A. K. Poverty – ordinal approach to measurement. **Econometria**, v. 44, p. 219-231, 1976.

\_\_\_\_\_. Capability and well-being. In: SEN, A.; NUSSBAUM, M. Eds. **The quality of life**. Oxford: Clarendon Press, p. 30-55, 1993.

\_\_\_\_\_. Poverty in the human development perspective: concept and measurement. In: **Human Development Report**, p. 15-23, 1997.

\_\_\_\_\_. Mortality as an indicator of economic success and failure. **The Economic Journal**, v. 108, n. 445, p. 1-25, jan. 1998.

\_\_\_\_\_. **Sobre ética e economia**. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

\_\_\_\_\_. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

\_\_\_\_\_. **Desigualdade reexaminada**. Rio de Janeiro: Record, 2001.

SILVA, A. F. **Ensaio sobre a pobreza no Brasil**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Economia Rural, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

SILVA, A. M. R. **Um estudo sobre a pobreza multidimensional na Região Nordeste do Brasil**. 192 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009.

SILVA, M. C. P.; BARROS, R. P. Pobreza multidimensional no Brasil. XXXIV Encontro Nacional de Economia 141, Salvador, Bahia. ANPEC – Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia. **Anais...** Salvador, 2006.

SILVA, A. M. R.; NEDER, H. D. Abordagem das capacitações: um estudo empírico sobre pobreza multidimensional no Brasil. III Conferência Latino Americana e caribenha sobre Abordagem das Capacitações e Desenvolvimento Humano, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Anais...** Porto Alegre, 2010.

THORBECKE, E. Multidimensional poverty: Conceptual and measurement issues. In: **The many dimensions of poverty**. Palgrave Macmillan UK, p. 3-19, 2008.

TSUI, K. Multidimensional poverty indices. **Social Choice and Welfare**, v. 19, n. 19. Spring, 2002.

# ANÁLISE MULTIDIMENSIONAL DA POBREZA NO NORDESTE BRASILEIRO

## Multidimensional analysis of poverty in the Brazilian Northeast

### Márcio Antônio Salvato

Economista. Doutor em Economia pela EPGE Fundação Getúlio Vargas (FGV/RJ). Coordenador do curso de Ciências Econômicas da Faculdade IBMEC-MG. marcio.salvato@gmail.com

### Jonathan de Souza Matias

Economista. Mestre em Economia pela Universidade Federal do Ceará (CAEN/UFC). Professor Docente da Faculdade IBMEC-MG. jonathaneconomia@gmail.com

### Matheus de Vasconcellos Barroso

Economista. Graduado em Economia pelo IBMEC-MG. matheus\_vb@hotmail.com

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo analisar a pobreza sob a ótica multidimensional usando dimensões que vão além da renda. A análise feita para os estados da região nordeste do Brasil comprova a natureza multidimensional dos que são considerados pobres. Existem vários autores que criticam apenas a renda como dimensão de pobreza, tais como Foster, Greer e Thorbecke (2010), Tsui (2002), Bourguignon e Chakravarty (2003), dentre outros. Para uma análise comparativa, é feito o estudo da pobreza sob a ótica da Dominância estocástica unidimensional e multidimensional. No caso multidimensional, dois índices são estimados, o índice de bens e de saúde. Para estimação do primeiro usa-se a Análise de Correspondência Múltipla (ACM) conforme proposto por Asselin (2002) a partir da qual são definidos os pesos da combinação linear ótima dos bens selecionados. Já o segundo índice utiliza-se uma normalização do índice de altura-por-idade, construído a partir de valores de referência da Organização das Nações Unidas (ONU). Os principais resultados mostram que alguns estados dominam outros estados da região Nordeste, estatisticamente, implicando em maior pobreza de acesso a serviços de saúde, água e saneamento e certos bens definidos a priori.

**Palavras-chave:** Pobreza multidimensional; Análise de correspondência múltipla; Dominância estocástica unidimensional; Dominância estocástica multidimensional.

**Abstract:** This article analyze poverty from the multidimensional perspective using dimensions that go beyond income. The analysis done for the states of northeastern Brazil proof the multidimensional nature of those considered poor. There are several authors who criticize only income as poverty dimension, such as Foster, Greer and Thorbecke (2010), Tsui (2002), Bourguignon and Chakravarty (2003), and others. For a comparative analysis, the study of poverty under the perspective of the one-dimensional and multidimensional stochastic Dominance is made. In the multidimensional case, two indices are estimated, namely the index of goods and health. For the estimation of the first, we use the Multiple Correspondence Analysis (MCA) as proposed by Asselin (2002) from which the weights of the optimum linear combination of the selected goods are defined. The second index uses a normalization of the height-for-age index, constructed from reference values of the United Nations (UN). The main results show that some states dominate other states in the northeast region, statistically implying greater poverty of access to health services, water and sanitation and certain assets defined a priori.

**Key-words:** Multidimensional poverty; Multiple correspondence analysis; Stochastic dominance.

## 1 Introdução

A despeito de o Brasil ocupar a 84ª posição, segundo o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) em 2011, parcela considerável da população encontra-se abaixo da linha da pobreza (26,8%)<sup>1</sup>. Soma-se a isso a alta desigualdade de renda: em 2009, 42,5% da renda encontrava-se nas mãos dos 10% mais ricos da população e apenas 1,2% da renda para os 10% mais pobres.<sup>2</sup>

Com o objetivo de redução da desigualdade e pobreza, na última década e meia, os formuladores de política pública implementaram vários programas sociais, dentre os quais destacam-se: Programa Bolsa-Escola, Programa Bolsa-Família, Brasil Carinhoso. Tais programas, segundo destaca Boyadjian (2010), diferem em nível de abrangência e impacto, mas consistem basicamente na transferência direta de renda aos grupos elegíveis pelo programa. Analisando os programas de transferência de renda pode-se citar ainda Tafner, Carvalho e Botelho (2009), Sátyro e Soares (2009a; 2009b), Burlandy et al. (2007), Soares, Ribas e Osório (2007) e Rocha (2005).

Por outro lado, os programas têm em comum a discussão de pobreza pelo princípio de insuficiência de renda, avaliando o problema sob uma ótica unidimensional. Duclos e Araar (2006) destacam que centrar a discussão da pobreza apenas sob o aspecto monetário é simplificar demais a identificação se uma pessoa é pobre ou não. Segundo os autores, a análise da pobreza deveria incluir a discussão sobre o acesso do indivíduo aos serviços básicos, sob uma ótica multidimensional. Sob este prisma, uma corrente não monetarista considera pobreza como privação de fins e não de meios a partir de duas linhas teóricas: das necessidades básicas e das capacidades, segundo Sen (1985).

Esposito e Chiappero-Martinetti (2008) agrupam os trabalhos sobre pobreza multidimensional em três categorias: 1) aqueles que constroem índices de pobreza multidimensionais (FOSTER; GREER; THORBECKE, 1984; 2010; TSUI, 2002; BOURGUIGNON; CHAKRAVARTY, 2003; BOSCART; CHAKRAVARTY; D'AMBROSIO, 2009); 2) aqueles que propõem critérios de ordenação para a pobreza multidimensional (FOSTER; SHORROCKS, 1988; DUCLOS; SAHN; YOUNGER, 2001

e 2006; ALKIRE; FOSTER, 2009; BOURGUIGNON; CHAKRAVARTY, 2002 e 2003); 3) aqueles que fazem uma análise multidimensional da pobreza baseada no uso de técnicas estatísticas multivariadas (KRISHNAKUMAR, 2005; KAKWANI; SILBER, 2008; ASSELIN, 2002).

Esse artigo tem como finalidade obter uma ordenação da pobreza multidimensional sob uma ótica não monetarista para os estados da região Nordeste do Brasil. Para tanto, faz-se uso de uma metodologia de dominância estocástica da pobreza, considerando dois índices: um indicador de saúde e um índice de bens. A base de dados utilizada será a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) de 2008-2009, disponível no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010a). O índice de saúde utilizado será uma normalização do índice de altura-por-idade, construído a partir de valores de referência da Organização das Nações Unidas (ONU). O índice de bens será construído a partir de uma metodologia de Análise de Correspondência Múltipla (ACM) a partir da qual serão definidos os pesos da combinação linear ótima dos bens selecionados: rádio, televisão, microcomputador, geladeira, fogão, ar-condicionado, bicicleta, motocicleta, material predominante no piso, proveniência da água, escoadouro sanitário e existência de água canalizada. Todas as variáveis são discretas e binárias.

A partir dos índices de saúde (nutrição) e de bens, segue-se procedimento proposto por Duclos, Sahn e Younger (2006), construindo testes de dominância estocástica de primeira ordem para o caso unidimensional e bidimensional para todas as combinações de linhas de pobreza nutricional e de bens dentro de um intervalo. Os resultados apontam que a dominância estrita, em ambos os casos, não pode ser estabelecida, porém, a dominância não estrita pode ser verificada para um subconjunto do domínio das linhas de pobreza.

Além desta introdução, o trabalho apresenta mais quatro seções. Na segunda seção é apresentada uma revisão da literatura sobre pobreza multidimensional; na terceira sessão a metodologia de dominância estocástica. A quarta sessão apresenta os resultados para os casos unidimensional e bidimensional e, por fim, uma sessão conclusiva.

1 Oxford poverty and human development initiative (2011).

2 World Bank, development research group (2011).

## 2 Mensurando a pobreza multidimensional

A análise da pobreza através da avaliação do bem-estar de um indivíduo percorre duas correntes de análises. A primeira medida e a mais disseminada é a abordagem do bem-estar, de cunho monetarista, na qual a pobreza é mensurada utilizando variáveis como renda e consumo. Já a segunda linha de pensamento, a não monetarista, busca avaliar o acesso do indivíduo aos bens, serviços de saúde, educação, transporte, dentre outros. Basicamente, a linha monetarista engloba uma análise unidimensional, na qual estabelece-se, a priori, a categorização ‘pobre’ ou ‘não pobre’ a partir de um limite que se define a suficiência de renda, vinculado à capacidade de acesso a bens e serviços. Duclos e Araar (2006) argumentam que de fato o efetivo acesso aos bens e serviços não pode ser mensurado pela suficiência de renda. Esta é a grande diferenciação para os estudos que afirmam que a pobreza não é apenas uma questão monetária. A definição de ser ‘pobre’ deve passar por uma análise multidimensional, definindo critérios para medir e avaliar o grau de pobreza sob a ótica de efetivo acesso a bens e serviços.

A abordagem monetária considera pobreza pela perspectiva simplificadora de insuficiência de renda, na qual um indivíduo é considerado pobre se sua renda for menor ou igual a um limite monetário. Este limite, chamado na literatura de linha de pobreza, pode ser absoluto ou relativo. Será uma linha de pobreza absoluta se o valor é definido independente da distribuição de renda local, como por exemplo, pelo valor monetário correspondente a um critério calórico mínimo que os indivíduos devam consumir. Será relativa se parâmetros da distribuição de renda local interferir no limite, por exemplo, considerando um limite como uma proporção da mediana. Uma vez definido o valor da linha de pobreza constroem-se medidas paramétricas, como por exemplo, a família de índices FGT (FOSTER; GREER; THORBECKE, 1984),  $P_0$ ,  $P_1$  e  $P_2$ , de modo a mensurar os vários aspectos da pobreza, tais como a proporção de pobres, o hiato de pobreza (pondera os indivíduos pela distância que estão da linha de pobreza) e a intensidade da pobreza (dá maior peso para os indivíduos que estão mais longe da linha de pobreza).

Contudo, argumenta-se que a satisfação do indivíduo pela renda é insuficiente para definir se o ele é pobre ou não, uma vez que pode ter renda acima da linha de pobreza e estar insatisfeito dado que não possui acesso aos serviços básicos. Por outro lado, um indivíduo com acesso a bens básicos pode estar contente com sua situação, embora apresente insuficiência de renda. Duclos e Araar (2006) concluem que esse argumento é suficiente para abandonar o uso de medidas de pobreza unidimensional, sugerindo a análise multidimensional, na qual a pobreza é vista como privação de fins e não de meios, avaliada por múltiplos indicadores de bem-estar.

Segundo Duclos e Araar (2006), a análise multidimensional pode ser feita segundo duas linhas teóricas: das necessidades básicas e das capacidades. A primeira, pelo próprio termo, tem como foco alcançar algumas necessidades básicas multidimensionais, identificando a pobreza por meio da análise de indicadores de acesso à educação, saneamento, moradia, alimentação, dentre outros. Ainda segundo os mesmos, busca-se a construção de métricas capazes de identificar “diretamente” as condições mínimas de vida. A segunda, a das capacidades, leva em conta a heterogeneidade dos indivíduos proposta por Sen (1985). O foco das capacidades são as oportunidades de escolha que o indivíduo deve ter para atingir certo nível de satisfação. Sen (1990) propõe atributos de ‘funcionalidades’ e de ‘capacidades’ para construir medidas de bem-estar que os indivíduos podem alcançar. Neste sentido, a pobreza se destaca pelo baixo alcance desses dois atributos.

Independente da linha teórica básica, a mensuração da pobreza engloba dois estágios essenciais: o de identificação e o de agregação. O primeiro estágio é aquele no qual o avaliador arbitra como irá determinar a pobreza, seja ela monetarista ou não monetarista. É a fase na qual a pobreza é estabelecida ao nível do indivíduo. Já o segundo estágio é caracterizado pela agregação da informação dos indivíduos da população com o intuito de obter uma medida de pobreza para alguma região de agregação. De maneira igual, a análise multidimensional da pobreza também necessita dessa forma de mensuração, identificando primeiramente os critérios aos quais serão estabelecidos quem é e quem não é pobre. E, em um segundo momento, agregando-se toda a informação para análise geográfica.

Considerando a análise multidimensional da pobreza, Esposito e Chiappero-Martinetti (2008) sugerem que é possível dividir a aplicação da técnica em três categorias: a) construção do índice de pobreza multidimensional; b) definição de critérios de ordenação para a pobreza multidimensional; e c) análise multidimensional da pobreza segundo técnicas estatísticas de variáveis aleatórias multivariadas.

Para se construir um índice de pobreza geralmente se busca reduzir o grau de aleatoriedade na determinação, escolhendo medidas que satisfaçam alguns postulados como: foco, monotonicidade, princípio da população, simetria, decomposabilidade do subgrupo, continuidade, princípio da transferência e pobreza não decrescente sobre aumento da correlação de troca. Ou seja, eles constroem índices de pobreza que requerem uma série de características básicas para que a pobreza possa ser determinada. Destacam-se nesta linha Foster, Greer e Thorbecke (1984, 2010), Tsui (2002), Bourguignon e Chakravarty (2003), Alkire e Foster (2009) e Bossert, Chakravarty e D'Ambrosio (2009).

Para a definição de critérios de ordenação, foca-se na análise da pobreza sob a ênfase do processo de identificação da pobreza, sendo que o objetivo é a determinação de condições para que uma distribuição de pobreza domine a outra, qualquer que seja a linha de pobreza escolhida. Fazendo isso, ter-se-á uma ordenação da pobreza, independentemente da linha de pobreza escolhida, tornando a pesquisa menos propensa a erros e menos dependente da linha de pobreza. Nesse sentido, o que importa não é necessariamente o número da medida de pobreza, mas a ordem de classificação da pobreza. Como um dos pioneiros em desenvolver estudos com este foco estão Foster e Shorrocks (1988).

Nesta direção, Duclos, Sahn e Younger (2001 e 2006) desenvolvem condições de ordenamento da pobreza de primeira ordem e de ordem superior. Esta ordenação ficou conhecida como dominância estocástica da pobreza. Bourguignon e Chakravarty (2002; 2003), considerando um dado nível de atributos de bem-estar condicionados a alguns axiomas, geram ordenações de medidas de pobreza multidimensional correspondentes a uma família de medidas de pobreza. Atkinson (2003) compara as condições de dominância de primeira ordem desenvolvida por Bourguignon e Chakravarty (2003), enquanto Duclos, Sahn e Younger

(2001) analisam as de ordem superior, estas que utilizam as abordagens de interseção e união para estabelecer a contagem dentro da qual os indivíduos serão considerados pobres. Ou seja, a análise é feita observando se um indivíduo é pobre sobre cada dimensão. Depois, em um segundo momento, é feita a união e interseção das dimensões de pobreza dos indivíduos dentro de determinada região geográfica. Este critério possibilita que as condições de segunda ordem de dominância estocástica proposta por Sen (1985) sejam satisfeitas.

Para criar um procedimento de determinação da pobreza multidimensional, Alkire e Foster (2009) desenvolveram uma abordagem de contagem. Eles utilizaram uma metodologia de corte duplo no estágio de identificação, um em cada dimensão com a finalidade de determinar se a pessoa é privada de acesso nessas dimensões. Em um segundo momento, faz uma análise entre as dimensões com objetivo de identificar os pobres pela contagem das dimensões nas quais a pessoa é privada.

Por fim, pode-se basear a análise multidimensional da pobreza no uso de técnicas estatísticas multivariadas, no qual se pode definir indicador composto de pobreza seguindo três abordagens: a inercial, a da entropia e a *fuzzy set*. Tais abordagens são caracterizadas pelo grande uso de técnicas estatísticas multivariadas, conforme destacam Krishnakumar (2005) e Kakwani e Silber (2008). Asselin (2002) destaca que a abordagem inercial é originária de mecanismos estáticos, geralmente utilizados em análises estruturais baseadas em distribuição de probabilidade de variáveis aleatórias discretas. Essa técnica é comumente utilizada em análise de *psychometry*, uma análise econométrica utilizada na psicologia para análise de estrutura de ambiente familiar, mais comum entre os cientistas sociais. A segunda corrente, a da entropia<sup>3</sup>, tem sua base de análise focada em mecanismos dinâmicos, geralmente utilizados na teoria informacional, originada no campo de mecanismos dinâmicos utilizada em análise de processos estocástico. Por último, na abordagem a *fuzzy set*, a hipótese básica do modelo é a de que não devemos dicotomizar a população entre os 'pobres' e 'não pobres' através do estabelecimento de uma linha de pobreza. Para

3 Note que um grupo de índices muito conhecidos na literatura é o índice de Theil-L e Theil-T. Os mesmos são chamados também de "Entropia Generalizada" e levam em consideração a distribuição de probabilidade da renda dos indivíduos. Para mais, consulte Matias (2010).

estes, a pobreza deve ser avaliada em questão de intensidade ao invés de um atributo que pode estar presente ou ausente. O modelo utiliza do conceito de função de associação. Para mais detalhes ver Betti et al (2008) e Njong e Ningaye (2008).

Na abordagem entrópica, segundo Asselin (2002), as medidas de entropia estão associadas com distribuições probabilísticas. Contudo, devido à sua natureza paramétrica, a medida entrópica fica muito dependente de arbitrariedade na busca pela forma funcional do indicador. Então, sugere-se uma análise que foque na abordagem inercial. Nesse sentido, a análise inercial é menos dependente da arbitrariedade da forma funcional justamente pelo fato de ser uma análise não paramétrica. Para tanto, o autor sugere os seguintes indicadores inerciais: Análise do Componente Principal (ACP), Análise Canônica Generalizada (ACG), Análise de Correspondência (AC), Análise de Correspondência Múltipla (ACM), Análise Fatorial (AF) e Análise do Componente Principal Policlórico (ACPP).

Asselin (2002) destaca ainda que até a década de 1930 existiam apenas dois grupos de análise, quais sejam ACP e ACG, que se diferenciam somente pelo fato do primeiro considerar apenas “um” conjunto de variáveis e o segundo por  $m$  conjuntos de variáveis. O autor afirma que estes métodos inerciais, em comparação com os de entropia, tem sua vantagem no fato de gerar menos arbitrariedade e não somente na forma funcional da distribuição de probabilidade. Evita, por exemplo, arbitrariedade na escolha dos pesos que serão utilizados na análise multidimensional. Neste sentido, o método ACP constrói pesos para variáveis de modo a construir fatores ortogonais que melhor explicam a decomposição da variância do conjunto das informações. Assim, ter-se-á um novo conjunto de variáveis dimensionais com vetores ortogonais e agora sem correlação entre si para que possa se analisar separadamente a situação de pobreza dos indivíduos. Por outro lado, o método ACG leva em consideração  $m > 1$  conjuntos de variáveis e a distribuição de probabilidade conjunta, extraindo a relação canônica dos conjuntos. Para mais sobre este método ver Mahalanobis (1936).

O método ACM é também chamado de Análise de homogeneidade e pode ser visto como um caso particular do ACG. Neste caso, cada uma das  $m$  variáveis são substituídas por uma matriz de veto-

res binários ortogonais, chamada de matriz canônica<sup>4</sup>. Assim, os  $m$  conjuntos de variáveis são quebrados em novas variáveis chamadas pelo autor de “variáveis diconômicas”. ACM é a generalização da AC, no caso quando várias variáveis nominais são analisadas, sendo mais indicada para variáveis discretas ou categóricas. O método AC consiste em uma análise gráfica para visualização de superfícies dimensionais em subespaços visíveis, sendo possível perceber a correlação entre variáveis pela análise gráfica e presença, ou não, de correlação entre variáveis. Para Asselin (2002), o ACM pode ser entendido como o AC aplicado a uma matriz binária do tipo 0/1, gerada pelas categorias indicadoras. Basicamente é uma matriz binária do tipo *dummy* que contém apenas um número 1 indicando a existência da categoria e 0 no resto, que o autor chama de ‘matriz indicadora’.

O método AF consiste em um modelo linear do conjunto de variáveis observadas pressupondo, *a priori*, que haja dependência linear entre as mesmas. Além disso, é utilizado para um conjunto finito “pequeno” de variáveis. O mesmo é feito utilizando os vetores colocados no formato matricial e, posteriormente, implementa-se uma “rotação nos eixos” de forma a desacoplar o efeito de uma variável na outra. Essa rotação é baseada nas matrizes de autovetores e autovalores para diagonalizar a matriz de variáveis originais, obtendo vetores ortogonais. Para mais, ver Asselin (2002), Hardle e Simar (2003), Lee (2007) e Moustaki, Joreskog e Mavridis (2004).

O método ACPP proposto por Njong e Ningaye (2008) é recomendado para dados discretos, tendo como pressuposto que uma variável latente contínua subjaz cada variável ordinal. O objetivo é buscar as direções de maior variabilidade das informações sobre a configuração dos dados em um espaço multidimensional. A ideia é montar um produto escalar entre o vetor de variáveis de informações e o vetor de variáveis latentes. Este método se assemelha à direção na qual a informação cresce mais rápido<sup>5</sup>. A grande vantagem deste método, sobre o ACP, por exemplo, é o fato de não pressupor correlação linear entre as variáveis. Pressupõe-se uma outra matriz de correlação

4 Poderia ser, por exemplo, a base canônica do espaço dimensional de cada variável, pois a única observação de Asselin (2002) sobre a matriz de novas variáveis é o fato de somar 1 nas colunas além de serem vetores de norma unitária, o que ocorre com a base canônica.

5 A interpretação dessa ideia é semelhante ao de derivada direcional e vetor gradiente de uma função.

chamada de matriz de correlação policlórica, com base nas correlações entre as variáveis ordinais e as variáveis latentes contínuas, subjacente a cada uma das variáveis ordinais.

Njong e Ningaye (2008) realizam a comparação de três índices de pobreza, um estimado via Análise de Correspondência Múltipla (ACM), outro pela Análise do Componente Principal Policlórico (ACPP) e *Fuzzy Set*. Através da análise dos testes de sensibilidade e da Dominância da Pobreza de Primeira-Ordem, eles encontram que o índice via ACPP domina aquele gerado via ACM e *Fuzzy Set*. Desse resultado, e da inconclusão de dominância entre o índice via ACM e *Fuzzy Set*, afirmam que os formuladores de políticas públicas devem utilizar os últimos em detrimento da ACPP devido a sua capacidade de retratar com maior fidelidade a pobreza observada.

Considerando as metodologias de análise multidimensional da pobreza, Araar e Duclos (2006), Zhang (2003) e Baldini e Toft (2006) apresentam o programa DAD com manual teórico e prático nos trabalhos relacionados à pobreza e equidade. A utilização do programa DAD tem se mostrado muito útil no sentido de disseminação e democratização do uso das técnicas nesta área.

No Brasil, Lopes, Macedo e Machado (2003) constroem um indicador de pobreza multidimensional, utilizando quatro atributos para discursar as vantagens das metodologias. Segundo eles, sob o critério multidimensional pode-se entender o estado de pobreza pela privação de diversos componentes (atributos) de bem-estar, além de sumarizar diversos indicadores unidimensionais em um índice sintético, ponderando pelo seu “grau de universalização de acesso” na sociedade.

Barros, Carvalho e Franco (2006) apresentam a construção de medidas de pobreza multidimensionais em sete passos. Discutem as limitações do que chamaram de Índices de Pobreza Humana, exemplificando a construção de um índice de pobreza familiar. Por fim, destaca-se o lançamento pelo IBGE do Rio Group (2006) que abrange boa parte das diferentes metodologias no estudo e mensuração da pobreza como aspecto multidimensional.

### 3 Metodologia

Neste artigo, o modelo utilizado será o de dominância multidimensional da pobreza, desen-

volvido por Duclos, Sahn e Younger (2006), que propõe e implementa um procedimento robusto para as suposições de mensuração da pobreza. O bem-estar é comparado utilizando-se de um modelo bidimensional, que considera um índice de bens, e outro de saúde. O primeiro é derivado de um método inercial baseado na Análise de Correspondência Múltipla (ACM) e o segundo a partir de um índice de saúde da *World Health Organization* (WHO, 2016).

Os testes de dominância multidimensional da pobreza auxiliam na capacidade de gerar comparações da pobreza que são robustas pela escolha de ambos os índices de pobreza e linhas de pobreza unidimensionais. Ao serem estimados, busca-se robustez sobre os processos de agregação sobre dimensões de bem-estar, robustez sobre os processos de agregação sobre os indivíduos, e robustez sobre a escolha de linhas multidimensionais de pobreza.

#### 3.1 Cálculo do indicador de saúde e nutrição

Dentre os índices mais comuns para a mensuração da saúde e da nutrição são utilizados o peso-por-altura, altura-por-idade e peso-por-idade segundo recomendações da ONU. Batana e Duclos (2008) argumentam que o índice altura-por-idade é o mais apropriado, pois tende a capturar o impacto cumulativo na saúde de fatores de longo prazo, como as condições socioeconômicas médias e as políticas públicas de saúde (programas de vacinação, esforços no combate a doenças endêmicas e outras doenças crônicas, ou programas sanitários). O índice de altura por idade  $AI$  para a criança  $i$  é definido como descrito na equação (1).

$$AI_i = \frac{T_i - \bar{T}}{\sigma_T} \quad (1)$$

Em que  $T_i$  = altura corporal da criança;  $\bar{T}$  altura corporal média de uma criança saudável e bem nutrida da população de referência utilizado pelo centro de estatísticas para a saúde da ONU;  $\sigma_T$  = desvio padrão da altura corporal na população de referência. Por convenção da WHO, uma criança com uma medida de  $AI$  abaixo de -2 (ponto de referência da pobreza nutricional) é usualmente considerada mal nutrida.

## 3.2 Estimação do índice de bens

### 3.2.1 Metodologia inercial

Utiliza-se uma abordagem inercial na construção do índice de bens, na qual cada indivíduo, indexado por apresenta atributos de bem-estar,  $j$ . Esses indivíduos podem ser representados por uma nuvem de pontos em torno da centroide (as médias ponderadas) no espaço dos atributos. Define-se inércia total do grupo de pontos como a soma ponderada da distância de cada ponto à centroide.

Batana e Duclos (2008) afirmam que deve-se proceder com a estimação do índice de bens para cada unidade familiar usando a soma ponderada dos atributos de bem-estar. Para tanto, seja  $X_i$  o índice de bens do indivíduo  $i$ ,  $x_{ij}$  sua dotação do atributo  $j$ , e  $\alpha_j$  o peso associado a cada atributo, conforme apresentado na equação (2).

$$X_i = \alpha_1 x_{i1} + \dots + \alpha_j x_{ij} \quad (2)$$

Para checar a robustez sobre a escolha do método inercial da redução dos dados feita em (2) será utilizada a Análise de Correspondência Múltipla (ACM). A adoção do modelo ACM se justifica por se tratarem de dados qualitativos (binários), ou seja, cada resposta no questionário é indicada com o número 1 no caso do atributo indicado, e zero para os demais atributos. Desta forma, tem-se um grupo de vetores com soma um, gerando norma unitária. Observe que com isto se tem uma base canônica do espaço vetorial dos atributos.

A ACM é uma aplicação generalizada do modelo de Análise de Correspondência (AC). A AC consiste em uma técnica gráfica para a representação da informação em 2ª ordem em uma tabela de contingência, que contém a contagem (frequência absoluta) de itens para uma classificação cruzada de duas variáveis categóricas. Seu objetivo é o de reduzir a dimensionalidade de uma matriz de dados e visualizá-la em um subespaço de baixa dimensionalidade, geralmente de duas ou três dimensões. Esse método é uma análise visual de projeção da curva dimensional em um subespaço menor.

Um problema ocorre com a estimação via ACM, pois cria dimensões adicionais artificiais, dado que uma variável categórica é computada com várias colunas. Consequentemente, a inércia da solução espacial é artificialmente inflada e assim, a porcentagem de inércia explicada pela

primeira dimensão é subestimada. Duas correções são geralmente utilizadas, a primeira é devida a Benzécri (1979), e a segunda a Greenacre (1993) apud Abdi e Valentin (2007).

## 3.3 Dominância multidimensional estocástica

Para análise multidimensional neste artigo não se utilizará o número de um índice de pobreza, sendo este uma análise cardinal. De fato, utiliza-se uma comparação de descolamento de curvas e superfícies, sendo uma análise de foco ordinal. A justificativa para a utilização de comparações ordinais em detrimento das cardinais se resume ao fato de que a última possui uma perturbadora sensibilidade à escolha dos índices e linhas de pobreza. E essa sensibilidade pode seriamente debilitar a confiança ao comparar distribuições ou ao realizar recomendações de políticas. (DUCLOS; ARAAR, 2006)

Outro ponto a destacar é que através da comparação ordinal não se busca quantificar a pobreza, mas sim determinar quando ela é maior em uma distribuição do que em outra para uma classe de julgamentos éticos. Em suma, a verificação da dominância consiste em comparações ordinais da pobreza sobre classes de procedimentos para agregar por meio de dimensões e dos indivíduos. Ela também permite a robustez sobre áreas de possíveis fronteiras multidimensionais da pobreza, analogamente às linhas de pobreza unidimensionais.

A metodologia utilizada é a abordada por Duclos, Sahn e Younger (2006), que desenvolvem uma ordenação que é válida para qualquer fronteira de pobreza sobre faixas amplas. Eles utilizam os índices de pobreza multidimensionais aditivamente separáveis e decomponíveis, segundo desenvolvimento de Foster, Greer e Thorbecke (1984). Os conceitos de decomponibilidade e separabilidade podem ser entendidos no sentido de que a pobreza total é a média ponderada dos subgrupos de níveis de pobreza. O índice aditivo  $P(\lambda)$  que combina duas dimensões de bem-estar é representado pela equação (3).

$$P(\lambda) = \iint_{\Lambda(\lambda)} \pi(x_1, x_2; \lambda) dF(x_1, x_2) \quad (3)$$

em que  $F(x_1, x_2)$  é a distribuição conjunta de  $x_1$  e  $x_2$ ,  $\pi(x_1, x_2; \lambda)$  é a contribuição para a pobreza de 2 indicadores individuais de bem-estar  $x_1$  e  $x_2$ ; e  $\Lambda(\lambda)$  é a área  $(x_1, x_2)$  definida onde o conjunto de pessoas pobres pode ser encontrada. Duclos, Sahn e Younger (2006) utilizam o axioma do “foco da

pobreza”, pelo qual se verifica se o indivíduo tem determinado atributo com respeito a que essa pessoa não seja pobre e, desta forma, o índice de pobreza não mudará até mesmo se a pessoa for pobre com relação a outro(s) atributo(s). A contribuição para a pobreza pode ser definida pela equação (4).

$$\pi(x_p, x_2; \lambda) \begin{cases} \geq 0 \text{ se } \lambda(x_p, x_2) \leq 0 \\ = 0 \\ \text{cc.} \end{cases} \quad (4)$$

em que  $\pi$  é o peso que a medida de pobreza atribui a alguém dentro da fronteira de pobreza. Pelo axioma do foco, ele será 0 para as pessoas fora da fronteira;  $\lambda(x_p, x_2)$  é a função que captura o bem-estar total, definindo a fronteira da pobreza que separa os não pobres dos pobres.

A superfície de dominância bidimensional estocástica é definida na equação (5).

$$P^{S_{x_1} S_{x_2}}(z_{x_1}, z_{x_2}) = \int_0^{z_{x_1}} \int_0^{z_{x_2}} (z_{x_1} - x_1)^{\alpha_{x_1}} (z_{x_2} - x_2)^{\alpha_{x_2}} dF(x_1, x_2), \quad (5)$$

$$\Pi^{2,1}(\lambda^*) = \left\{ P(\lambda) \left| \begin{array}{l} \Lambda(\lambda) \subset \Lambda(\lambda^*) \\ \pi(x_1, x_2; \lambda) = 0 \text{ se } \lambda(x_1, x_2) = 0 \\ \frac{\partial \pi(x_1, x_2; \lambda)}{\partial x_1} \leq 0 \text{ e } \frac{\partial \pi(x_1, x_2; \lambda)}{\partial x_2} \leq 0 \quad \forall x_1, x_2 \\ \frac{\partial^2 \pi(x_1, x_2; \lambda)}{\partial x_1 \partial x_2} \geq 0 \quad \forall x_1, x_2 \end{array} \right. \right\} \quad (7)$$

A primeira linha de condições define o maior conjunto para o qual as pessoas pobres irão permanecer. A segunda linha significa que os índices de pobreza são contínuos ao longo da fronteira de pobreza. A terceira linha assume que os índices membros de  $\Pi^{1,1}$  são não crescentes em  $x_1$  e  $x_2$ , ou seja, ela segue o axioma da *monotonicidade*. A última linha assume que o indicador de pobreza marginal em  $x_2$  é crescente em  $x_1$  *atributo de sensibilidade*.

Considerando  $\Delta P = F - G$ , Duclos, Sahn e Younger (2006) definem o Teorema 1 de dominância de primeira ordem para a classe de índices  $\Pi^{1,1}$ , segundo o qual a pobreza será maior em  $F$  do que  $G$  para todos os índices de pobreza membros de  $\Pi^{1,1}(\lambda^*)$  dado a respectiva restrição representada pela equação (8).

em que  $\alpha_{x_1}$  e  $\alpha_{x_2}$  são parâmetros inteiros e não negativos que capturam a aversão e a desigualdade na pobreza em cada uma das duas dimensões.

A superfície de dominância para uma distribuição  $F$  é gerada ao variar-se as linhas de pobreza  $z_{x_1}, z_{x_2}$  sobre um domínio. Segundo os autores, este índice pode ser interpretado como a generalização bidimensional do índice FGT de Foster, Greer e Thorbecke (1984). A ordem de dominância  $S_{x_1}$  na dimensão  $x_1$  e  $S_{x_2}$  na dimensão  $x_2$ , que são iguais a  $S_{x_1} = \alpha_{x_1} + 1$  e  $S_{x_2} = \alpha_{x_2} + 1$ . A diferença nessa superfície entre as distribuições  $F$  e  $G$  está representada pela equação (6).

$$\Delta P^{S_{x_1} S_{x_2}}(z_{x_1}, z_{x_2}) = \int_0^{z_{x_1}} \int_0^{z_{x_2}} (z_{x_1} - x_1)^\alpha (z_{x_2} - x_2)^\zeta d(F-G)(x_1, x_2), \quad (6)$$

em que  $\alpha$  e  $\zeta$ , que descrevem uma classe de índices bidimensionais para os quais as superfícies de dominâncias definidas em (6) são suficientes para se ordenar a pobreza:

$$\Delta P(\lambda) > 0, \quad \forall P(\lambda) \in \Pi^{1,1}(\lambda^*) \quad (8)$$

$$\text{se } P^{1,1}(x_p, x_2) > 0, \quad \forall (x_p, x_2) \in \Lambda(\lambda^*)$$

Para que haja dominância de maior ordem deve-se aumentar a ordem em uma dimensão ou em ambas simultaneamente. Ambas as abordagens necessitam de mais suposições sobre os efeitos das mudanças em  $x_1$  ou  $x_2$ , ou seja, suposições com relação ao sinal da derivada na equação (7). Pode-se então definir as seguintes classes de índices:  $\Pi^{2,1}(\lambda^*)$ ,  $\Pi^{1,2}(\lambda^*)$  ou  $\Pi^{2,2}(\lambda^*)$  Batana e Duclos (2008) definem o índice  $\Pi^{2,1}(\lambda^*)$  conforme apresentado na equação (9).

$$\Pi^{2,1}(\lambda^*) = \left\{ P(\lambda) \left| \begin{array}{l} P(\lambda) \subset \Pi^{1,1}(\lambda^*) \\ \frac{\partial \pi(x_1, x_2; \lambda)}{\partial x_1} = 0 \text{ e se } \lambda(x_1, x_2) = 0 \\ \frac{\partial^2 \pi(x_1, x_2; \lambda)}{(\partial x_1)^2} \geq 0 \quad \forall x_1 \\ \frac{\partial^3 \pi(x_1, x_2; \lambda)}{\partial x_2 (\partial x_1)^2} \leq 0 \quad \forall x_1, x_2 \end{array} \right. \right\} \quad (9)$$

A primeira linha de restrições impõe as restrições impostas à  $\Pi^{1,1}(\lambda^*)$ . A segunda linha denota que a primeira derivada com respeito à  $x_1$  deve ser nula para  $\lambda(x_1, x_2) = 0$ . A terceira implica em acréscimo marginal crescente em  $x_1$ . A última linha assume que o efeito equalizador de tal tipo de transferência deveria declinar com  $x_2$ , ou seja, quanto maior o valor de  $x_2$ , menor a importância da desigualdade na dimensão de  $x_1$ .

Analogamente teremos o Teorema 2 de  $\Pi^{2,1}$  dominância da pobreza, pelo qual a pobreza será maior em  $F$  do que  $G$  para todos os índices de pobreza membros de  $\Pi^{1,1}(\lambda^*)$  dado a restrição conforme apresentado na equação (10).

$$\begin{aligned} \Delta P(\lambda) > 0, \quad \forall P(\lambda) \in \Pi^{2,1}(\lambda^*) \\ \text{se } P^{2,1}(x_1, x_2) > 0, \quad \forall (x_1, x_2) \in A(\lambda^*) \end{aligned} \quad (10)$$

## 4 Resultados

Todos os índices apresentados anteriormente serão calculados utilizando como base de dados na Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010a) do período 2008-2009. Essa base de dados analisa a composição dos gastos e do consumo das famílias levando em consideração suas classes de rendimentos. Trata-se de uma pesquisa por amostragem, na qual o foco de investigação são os domicílios particulares permanentes. Além disso, o nível de abrangência da pesquisa é o Brasil como um todo, suas regiões e unidades federadas. Neste artigo, foram utilizadas as informações para a região Nordeste do Brasil bem como suas unidades da federação. As unidades federadas utilizadas foram: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia.

O indicador de saúde e nutrição é calculado levando em consideração as medidas de comprimento e estatura em centímetros (o primeiro para as crianças com idade inferior a 2 anos de idade e o segundo para os indivíduos com idade superior a 2 anos de idade, mas inferior a 5 anos). Os valores de referência

são os fornecidos pelo WHO (World Health Organization). Distingue-se o sexo e a idade das crianças para comparação com os valores de referência.

Os bens utilizados para a construção do indicador de bens são aqueles disponíveis no questionário realizado pela POF, quais sejam: rádio, televisão, micro-computador, geladeira, fogão, ar-condicionado, bicicleta e motocicleta. Outras informações disponíveis na POF que possibilitaram maior análise de acesso a serviços foram: acesso à internet, material predominante no piso, proveniência da água, escoadouro sanitário e a existência de água canalizada. Desta forma, tem-se  $i=1, \dots, 13$  variáveis para montar a matriz de atributos. Para cada uma das variáveis definiu-se um conjunto de *dummies* para formar a matriz de informação.

### 4.1 Dominância estocástica unidimensional

Segundo Asselin (2002), a análise de dominância unidimensional deve ser feita com base na análise individual de cada dimensão de pobreza, ou seja, utiliza-se o indicador de nutrição (o índice de altura por idade da criança) e o de bens (índice de bens). Para a dominância estocástica unidimensional, estima-se o índice FGT para o indicador de nutrição para as unidades da federação da região nordeste, os quais são apresentados no Gráfico 1. Neste caso, apresenta-se o índice para  $\alpha = 0$ , ou seja, aquele que considera a proporção de pobres. Embora a referência de pobreza nutricional da WHO considera o limite -2, na análise de dominância considera-se toda a distribuição para diferentes linhas de pobreza nutricional.

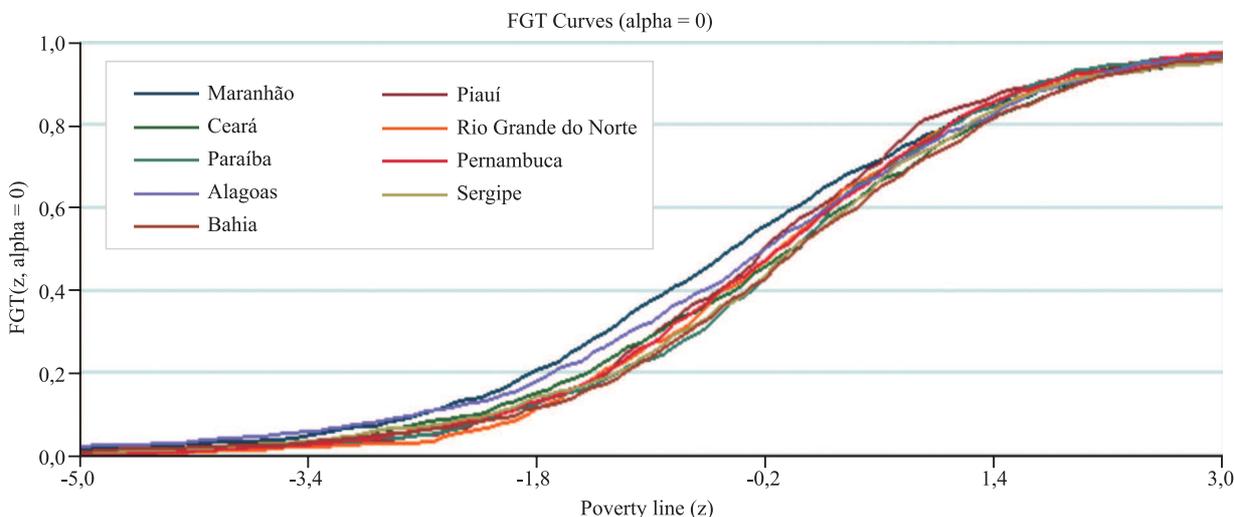
Para análise de dominância de uma unidade da federação sobre outra, as curvas não devem se cruzar para quaisquer linhas de pobreza, e a curva da unidade da federação superior domina a inferior. Pelo Gráfico 1, não se pode afirmar que alguma unidade da federação domine outra para toda linha de pobreza. Este fato mostra uma semelhança no índice idade por altura das crianças das unidades federadas da região nordeste do Brasil. Contudo, para alguns subconjuntos de linhas de pobreza, pode-se inferir algumas

conclusões. Por exemplo, observa-se que a unidade federada do Maranhão domina as demais unidades da federação quando se considera o intervalo de linha de pobreza nutricional de -2 a 1. Já no intervalo da linha de pobreza entre -1.8 a -2, Alagoas domina todos as unidades da federação da região nordeste, exceto Maranhão. No mesmo intervalo, pode-se perceber que para uma linha mais próxima de -1.8, Ceará domina em terceiro lugar, mas é superado na proximidade de -2. Demais análises são mais difíceis de serem feitas devido o cruzamento constante das curvas para várias linhas de pobreza.

Análise similar foi aplicada ao índice de bens construído utilizando a equação (2). Para tanto,

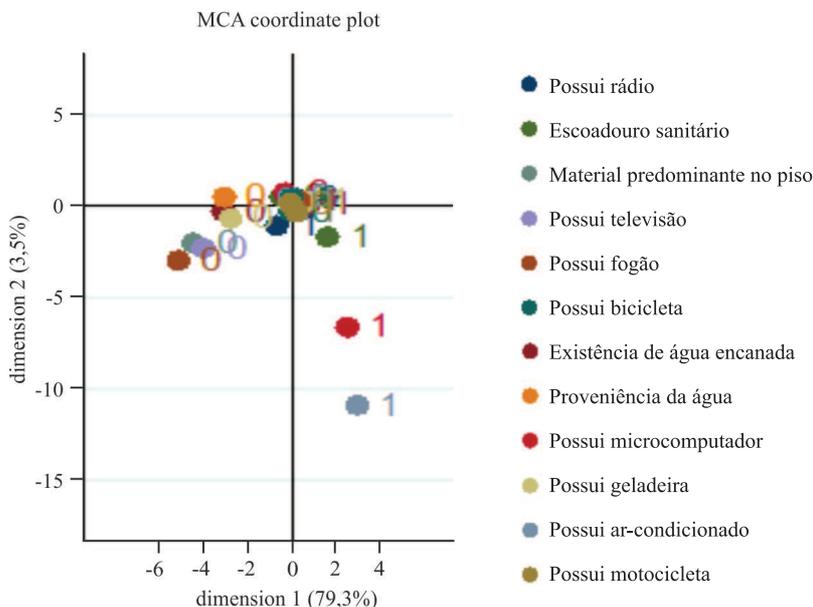
utilizou-se da análise de correspondência múltipla (ACM) para construção dos pesos, conforme metodologia de Asselin (2002), o que é o mais adequado na presença de variáveis binárias. Os resultados da ACM estão apresentados no Gráfico 2 e valores na Tabela 1. A metodologia se ajusta bem para distinguir as pessoas que têm uma melhor condição de vida, bem como as que têm maior privação material. Para análise, considere quanto maior peso em valor absoluto, maior bem-estar se tem. A análise se faz para a resposta “sim” e para a resposta “não” com respeito a possuir ou não o bem. Estatisticamente, afirma-se que a inércia explicada pelo primeiro eixo é de 79,3%.

Gráfico 1 – Curvas FGT do índice altura-por-idade por Unidade da Federação da região Nordeste do Brasil em 2008-2009



Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados da POF 2008-2009.

Gráfico 2 – Plotagem das coordenadas da ACM



Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados da POF 2008-2009.

Considerando os que responderam “sim” ao ser questionado se tem o bem, observa-se que os bens ‘material predominante no piso’, se possui ‘água encanada’, ‘rádio’, ‘televisão’, ‘geladeira’, ‘fogão’, ‘bicicleta’ e ‘motocicleta’ apresentaram pequeno peso, todos com valores absolutos menores do que 1. Isso quer dizer que quando se tem, se dá menor peso a esses bens. Por outro lado, considerando ainda os que responderam “sim” ao ser questionado se tem o bem, observa-se que os bens ‘escoadouro sanitário’, ‘microcomputador’ e ‘ar-condicionado’, apresentaram peso maior, quais sejam, 16,67, 25,22 e 30,00, respectivamente. Isto quer dizer que quando se tem, esses são os bens que se dá maior peso.

Considerando agora aqueles que responderam “não” ao ser questionado se tem o bem, observa-se que os bens ‘escoadouro sanitário’, ‘rádio’, ‘microcomputador’, ‘ar condicionado’, ‘bicicleta’ e ‘motocicleta’ são os que apresentam menor peso. Ou seja, esses são os bens que quando não se tem não fazem tanta falta, pois tem menor peso. Por outro lado, considerando novamente os que responderam “não” ao ser questionado se tem o bem, observa-se que os bens ‘material predominante no piso’, ‘proveniência de água’, ‘existência de água encanada’, ‘televisão’, ‘geladeira’ e ‘fogão’, sendo estes os bens que têm maior peso quando não se tem o bem.

Tabela 1 – Análise de correspondência múltipla (ACM) para construção do índice de bens

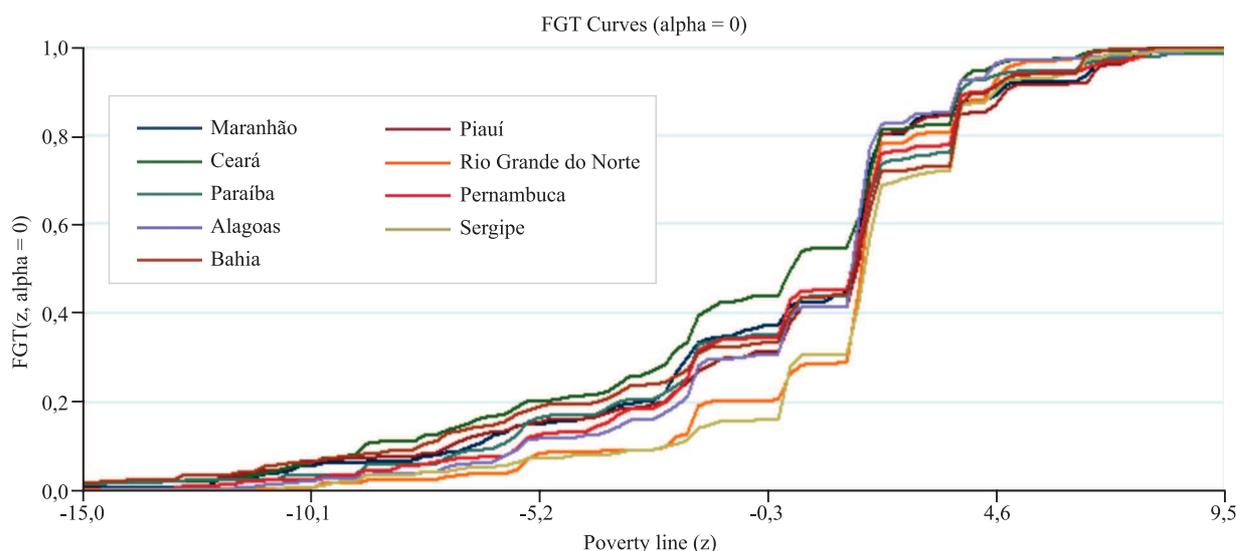
Indicadores	Pesos	Qualidade	Contribuição	SQCORR	Freq. Rel.
Material Predominante no Piso			0.1460		
Material predominante no Piso 1	0.3990	0.8650	0.0120	0.856	0.9168
Material predominante no Piso 0	-4.3930	0.8650	0.1340	0.856	0.0832
Água encanada			0.0640		
Possui água encanada 1	0.2510	0.7310	0.0050	0.73	0.9236
Não possui água encanada 0	-3.0320	0.7310	0.0590	0.73	0.0764
Escoadouro Sanitário			0.0590		
Possui escoadouro sanitário 1	1.6670	0.9040	0.0470	0.862	0.2045
Não possui escoadouro sanitário 0	-0.4280	0.9040	0.0120	0.862	0.7955
Existência de Água Encanada			0.2150		
Existência de água encanada 1	0.8430	0.8100	0.0460	0.809	0.7843
Existência de água encanada 0	-3.0650	0.8100	0.1690	0.809	0.2157
Rádio			0.0100		
Possui rádio	-0.6280	0.8160	0.0080	0.71	0.2348
Não possui rádio	0.1930	0.8160	0.0020	0.71	0.7652
Microcomputador			0.0530		
Possui microcomputador	2.5220	0.7420	0.0480	0.564	0.0900
Não possui microcomputador	-0.2490	0.7420	0.0050	0.564	0.9100
Televisão			0.1110		
Possui televisão	0.3370	0.9070	0.0090	0.892	0.9216
Não possui televisão	-3.9600	0.9070	0.1020	0.892	0.0784
Geladeira			0.1690		
Possui geladeira	0.7360	0.8780	0.0360	0.876	0.7887
Não possui geladeira	-2.7490	0.8780	0.1330	0.876	0.2113
Fogão			0.1440		
Possui fogão	0.3400	0.8640	0.0090	0.851	0.9377
Não possui fogão	-5.1060	0.8640	0.1350	0.851	0.0623
Ar-Condicionado			0.0280		
Possui ar-condicionado	3.0000	0.7010	0.0270	0.438	0.0358
Não possui ar-condicionado	-0.1110	0.7010	0.0010	0.438	0.9642
Bicicleta			0.0000		
Possui bicicleta	0.0390	0.1070	0.0000	0.023	0.4820
Não possui bicicleta	-0.0360	0.1070	0.0000	0.023	0.5180
Motocicleta			0.0010		
Possui motocicleta	0.2680	0.2080	0.0010	0.188	0.1550
Não possui motocicleta	-0.0490	0.2080	0.0000	0.188	0.8450

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da POF 2008-2009.

A dominância estocástica unidimensional para o índice de bens é apresentado no Gráfico 3. Assim como no índice idade por altura, não há uma unidade federada que domine outra para toda linha de pobreza, evidenciando mais uma vez uma homogeneidade do acesso aos indivíduos aos bens dentre todas as unidades da federação na região

nordeste. Fazendo uma análise por subconjuntos de linhas de pobreza, observa-se que aproximadamente no intervalo de -9 a 0, observa-se a unidade da federação Ceará dominando todas as demais, e as duas mais dominadas são as do Rio Grande do Norte e Sergipe.

Gráfico 3 – Curvas FGT índice altura-por-idade por Unidade da Federação da região Nordeste do Brasil em 2008-2009



Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados da POF 2008-2009.

## 4.2 Dominância estocástica bidimensional com significância estatística

A análise da dominância estocástica bidimensional pode ser feita através da análise de um gráfico em três dimensões, analisando a superfície tridimensional entre cada estado, ou seja, um gráfico que compara simultaneamente a dominância na dimensão do índice altura por idade e do índice de bens, simultaneamente.

A dominância de segunda ordem é montada pela função superfície de diferença entre unidades da federação. Sendo assim, a diferença da unidade da federação A e B gera uma superfície de uma função do tipo  $f(x,y)$ , A equação (11) resume a análise de dominância.

$$f(x,y) \geq 0 \quad \forall z \Rightarrow A \text{ domina estritamente } B \quad (11)$$

em que:  $x$  é o índice idade por altura;  $y$  é o índice de bens;  $f(x,y)$  é a superfície da diferença de  $A-B$ ,  $z$  é linha de pobreza. Ou seja, a função deve estar acima do plano  $(x,y)$  para toda linha de pobre-

za e a implicação seria  $A$  dominando estritamente  $B$ , estatisticamente. Assim como a análise unidimensional, pode ocorrer uma “não dominância” para toda linha. Então pode-se utilizar o produto cartesiano de sublinhas de  $x$  e  $y$  para algumas regiões de dominância de  $A$  sobre  $B$ .

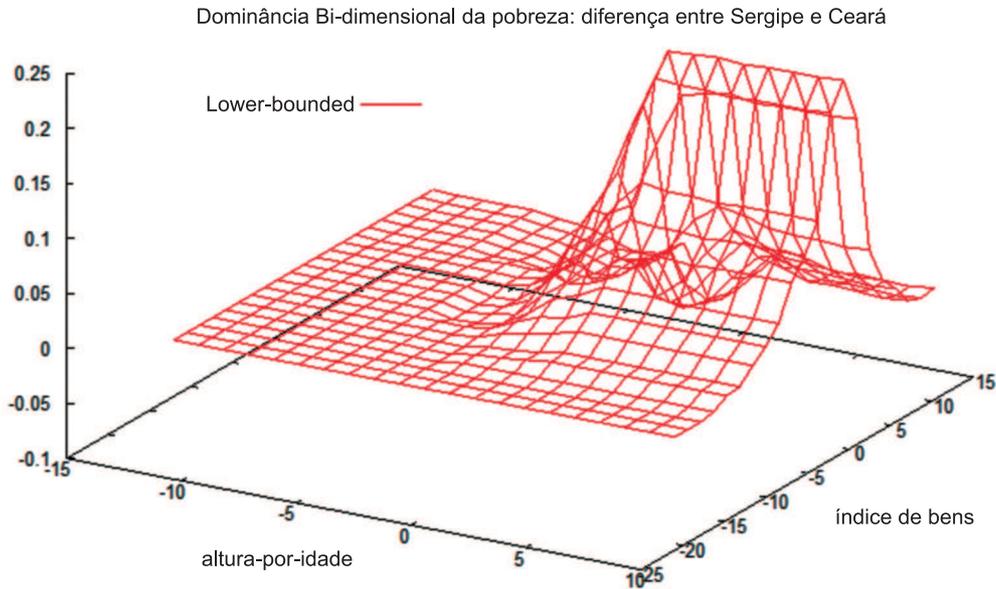
O Gráfico 4 apresenta um exemplo de superfície na qual  $A$  é representada por Sergipe e  $B$  é representada pela unidade federada Ceará. Nela, pode-se observar que a superfície não encontra-se inteiramente maior do que 0, o que significa que Sergipe não domina Ceará para toda linha de pobreza.

Embora essa análise tridimensional seja mais visual, não é recomendável sobrepor todas as regiões de produto cartesiano de linhas de pobreza, pois o excesso de informação visual dificultará qualquer análise. Ademais, não é tão claro concluir se a superfície está acima ou abaixo do plano  $(x,y)$ . Sendo assim, a mesma será projetada no plano bidimensional e hachurar quando a unidade da federação  $A$  dominar não estritamente a unidade da federação  $B$ , estatisticamente. As regiões do

plano que não estiverem hachuras, representam regiões de produto cartesiano de linhas cuja unidade federada  $A$  não domina  $B$ , estatisticamente. O Gráfico 5 é uma representação dessa outra análise para o mesmo exemplo apresentado no Gráfico 4.

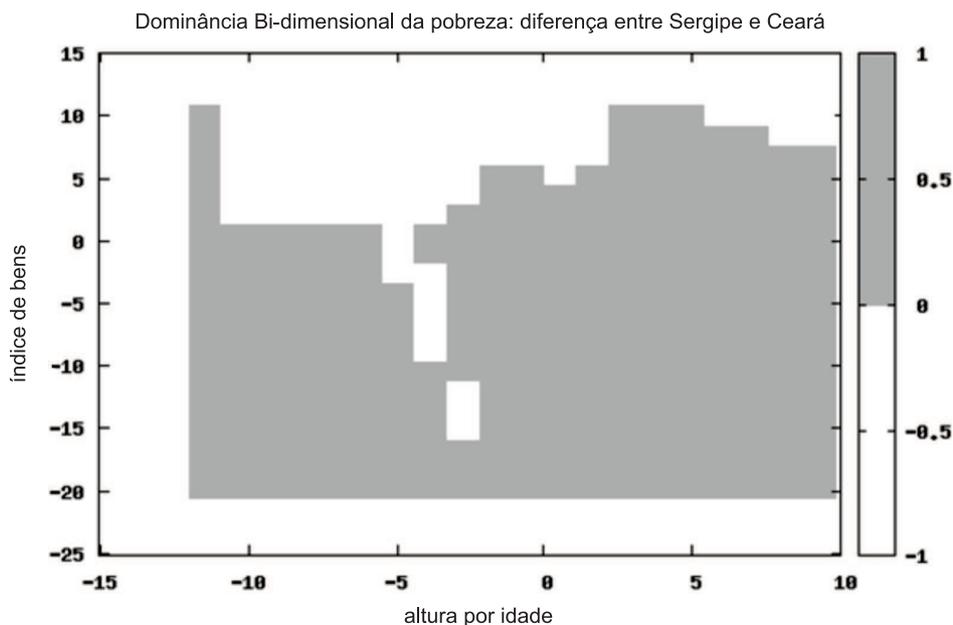
Observe que não há dominância estrita de  $A$  sobre  $B$  sobre . A dominância não estrita acontece apenas para algumas combinações de produto cartesiano dos dois índices.

Gráfico 4 – Dominância estocástica bidimensional da pobreza para as Unidades da Federação Sergipe e Ceará de 2008-2009



Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados da POF 2008-2009.

Gráfico 5 – Projeção da Dominância estocástica bidimensional da pobreza para as unidades da federação Sergipe e Ceará de 2008-2009



Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados da POF 2008-2009.

O Gráfico 5 é a versão ampliada do mapa que consta na Tabela A1 do Anexo. A Tabela A1 cons-

ta o cruzamento de dominância entre todos os estados da região nordeste, sempre com a abscissa

representada pelos valores de linha de pobreza do índice altura-por-idade e a ordenada representada pelas linhas de pobreza de índice de bens. Em particular, para localizar a posição do Gráfico 5 na Tabela A1 basta saber que Sergipe ocupa a posição da penúltima coluna e Ceará a terceira linha. Isso ajuda a interpretar a Tabela A1, em que as colunas são as unidades da federação A, enquanto as linhas representam as unidades da federação B. Ou seja, a pergunta é se as unidades da federação nas colunas dominam as unidades da federação das linhas. Óbvio que na diagonal principal da matriz não há informação, pois é um cruzamento de uma unidade federada com ela mesma. Para efeito de análise, a cor cinza (hachura) representa as combinações do produto cartesiano das linhas dos dois índices onde há dominância bidimensional estatística de sobre . Por outro lado, a existência dos pontos brancos (sem hachura) indica produto cartesiano de linhas dos dois índices com ausência de dominância de sobre .

Analisando a Tabela A1 do Anexo pode-se observar que não há nenhuma unidade da federação com dominância estrita sobre qualquer outra. Desta forma, há sempre alguma combinação de produto cartesiano de linhas dos índices cuja dominância não ocorre, impedindo a dominância estrita. Ou seja, dependendo da linha utilizada para os índices, uma unidade federada pode ser considerada mais pobre que a outra ou não, em que o inverso seria o adequado.

Ainda analisando a Tabela A1, alguns cruzamentos dentre unidades da federação devem ser destacados. Para a relação entre Piauí e Maranhão, sempre há dominância estocástica bidimensional de Piauí sobre Maranhão para valores da linha de pobreza nutricional abaixo de 0, mas para valores acima de 0 só há dominância em um pequeno intervalo da linha de pobreza do índice de bens. Ao contrário, há dominância estocástica bidimensional de Maranhão sobre Piauí para valores da linha de pobreza nutricional acima de zero e no domínio inferior da linha de pobreza de bens. Na relação entre as unidades da federação Rio Grande do Norte e Maranhão, há uma direção muito clara de dominância estocástica bidimensional da pobreza do Rio Grande do Norte sobre Maranhão. As unidades da federação Sergipe e Rio Grande do Norte se destacam por apresentar as maiores áreas significantes de dominância estocástica bidimensional da pobreza sobre os demais estados.

O estado da Bahia tende a apresentar dominância estocástica bidimensional da pobreza significativa sobre os demais estados para os valores inferiores do domínio das linhas de pobreza nutricional e de bens. Analisando a linha para o estado do Ceará, ocorreram áreas estatisticamente significantes para a relação com Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, ou seja, ocorreu dominância estocástica bidimensional da pobreza destes estados sobre o Ceará.

Por fim, cabe lembrar que a análise de dominância estocástica bidimensional, conforme se observa no resultado, não é simétrica, ou seja, a dominância em uma direção não implica em não dominância na outra, uma vez que se consideram os intervalos de confiança. Neste sentido, ao se analisar mapas em posição simétrica da Tabela A1, pode-se considerar que quando há dominância estocástica bidimensional nas duas direções que os intervalos de confiança se tocam. Isto implica dizer que a análise do resultado de dominância estocástica bidimensional deveria se restringir àqueles intervalos em que há dominância em uma direção e não dominância estocástica bidimensional na outra direção.

Para exemplificar, pode-se analisar o caso de dominância estocástica de Sergipe sobre Maranhão e Alagoas em que o mapa é quase totalmente hachurado. Contudo, ao analisarmos a direção contrária, Maranhão e Alagoas sobre Sergipe, há área de dominância estocástica que deveriam ser desprezadas na primeira análise. Ou seja, só há dominância estocástica de Sergipe sobre Maranhão e Alagoas e não dominância estocástica destes sobre Sergipe para intervalos do domínio que desconsidera os intervalos inferiores do domínio das linhas de pobreza. A dominância estocástica, neste caso, é observada significativa na direção de Sergipe sobre Maranhão e Alagoas e não observada significativa na direção contrária em torno de (0,0).

## 5 Conclusão

Esse artigo consistiu na construção de uma análise multidimensional da pobreza para os estados do Nordeste Brasileiro. Trata-se de uma abordagem bidimensional, na qual uma dimensão é criada para indicador de pobreza baseado na nutrição usando o índice idade por altura e outra dimensão é usada para representar outro indicador de pobreza baseado na posse de alguns bens específicos.

cos disponíveis no questionário da POF. Para fins de comparação, os mesmos índices foram usados para uma análise unidimensional. Verifica-se que para ambas as análises, unidimensional e bidimensional, não há dominância estrita de nenhum estado sobre outro. A dominância ocorre apenas de maneira não estrita, considerando no caso unidimensional um subconjunto de linhas de pobreza e no caso bidimensional, considerando subconjuntos do produto cartesiano das linhas dos dois índices. O indicador composto tem seus pesos determinados por uma análise multivariada dos dados, mais especificamente, uma abordagem inercial, utiliza-se a Análise de Correspondência Múltipla. Os dados referentes ao domicílio, para a construção do índice de bens, e às características dos indivíduos, para a construção do indicador de nutrição, foram obtidos na POF 2008-2009. Por fim, uma análise ordinal é feita através de testes de dominância unidimensionais e bidimensionais estocásticas, em que este último é baseado na metodologia de Duclos, Sahn e Younger (2006).

Pela análise da dominância unidimensional, observa-se que não há dominância estrita de nenhum estado sobre o outro para todo o domínio de linhas de pobreza nutricional ou de bens, considerando todas as unidades da federação da região nordeste. Contudo, há dominância para pequenas faixas da linha de pobreza. Com respeito ao índice nutricional, o estado do Maranhão, na faixa de -2 a 1 da linha de pobreza nutricional, consegue dominar todos os outros estados, mas ela é apenas restrita, mostrando a ineficácia dessa ordenação para esses estados. Para um faixa de domínio mais restrita, de -2 a 0, a pobreza nutricional é maior no Maranhão, seguido por Alagoas e posteriormente Ceará.

A construção do índice de bens, seguindo uma análise de correspondência múltipla, mostrou que os bens utilizados discriminam bem a definição de pobreza e a análise de dominância estocástica unidimensional para o índice mostrando que há dominância de pobreza de bens no estado do Ceará somente na faixa de -9 a 0. O ordenamento observado nesta faixa do domínio da linha de pobreza coloca a Bahia em segundo na ordem de pobreza de bens.

A análise da dominância bidimensional estocástica foi realizada com diagramas e mapas de superfície tridimensional, comparando sempre dois estados. Nestes mapas, a área hachurada indica quais

combinações de valores de linha de pobreza para os quais há dominância bidimensional da pobreza de um estado  $i$  sobre um estado  $j$ , e a área não hachurada indica que a condição de dominância não é satisfeita. Os resultados apontam que não há dominância da pobreza bidimensional de um estado sobre o outro para todo o domínio das linhas de pobreza nutricional e de bens, contudo, apenas para subconjuntos destes. Analisando a relação de pobreza bidimensional entre Sergipe e Ceará, sempre há dominância bidimensional de Sergipe sobre o Ceará para valores de linha de pobreza nutricional, considerando algum valor de linha de pobreza do índice de bens, mas o inverso não é verdade. Por outro lado, não há dominância bidimensional de Sergipe sobre o Ceará para valores de linha de pobreza do índice de bens acima de 10, para qualquer valor de linha de pobreza nutricional.

Destacam-se ainda os resultados: na relação entre os estados do Rio Grande do Norte e Maranhão, há uma direção muito clara de dominância estocástica bidimensional da pobreza do Rio Grande do Norte sobre Maranhão; os estados de Sergipe e Rio Grande do Norte se destacam por apresentar as maiores áreas significantes de dominância estocástica bidimensional da pobreza sobre os demais estados; o estado da Bahia tende a apresentar dominância estocástica bidimensional da pobreza significativa sobre os demais estados para os valores inferiores do domínio das linhas de pobreza nutricional e de bens; para o estado do Ceará ocorreram áreas estatisticamente significantes de dominância estocástica bidimensional sobre Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco.

Os resultados apontaram que a dominância em uma direção não implica necessariamente em não dominância na outra. Isto implica dizer que a análise do resultado de dominância estocástica bidimensional deveria se restringir àqueles intervalos em que há dominância em uma direção e não dominância estocástica bidimensional na outra direção. Adotando este critério de análise, há dominância estocástica bidimensional de Sergipe sobre Maranhão e Alagoas (mapa é quase totalmente cinza), mas na direção contrária, Maranhão e Alagoas sobre Sergipe, há áreas de dominância estocástica significativa que deveriam ser desprezadas na primeira análise. Portanto, é correto afirmar que somente há dominância estocástica de Sergipe sobre Maranhão e Alagoas e não dominância estocástica destes sobre Sergipe para intervalos do

domínio que desconsidera os intervalos inferiores do domínio das linhas de pobreza.

O uso desta metodologia e a possibilidade de escolha de novas combinações de bens e de dimensões de nutrição apontam que o resultado pode ser sensível à escolha da cesta de bens e de indicadores de saúde. Uma das hipóteses para a não dominância entre os estados pode ser encontrada no fato de que os estados são muito homogêneos quanto às dimensões consideradas. Levando essa suposição em consideração, uma nova análise utilizando a mesma metodologia e abordando diferentes regiões do país pode ser capaz de discriminar a pobreza quanto aos critérios selecionados.

Uma segunda hipótese para a não dominância pode ser conjecturada no próprio modelo utilizado para determinar as dimensões de privação. Com isso, duas correções para esse problema são sugeridas. A primeira opção surge ao considerarmos que não houve erro na especificação das variáveis utilizadas no modelo, ou seja, apesar da subjetividade envolvida na escolha dos fatores cruciais para a identificação dos pobres, a omissão de variáveis relevantes e a inclusão de variáveis irrelevantes (ou correlacionadas), não impactam significativamente na distinção dos privados materialmente. Por conseguinte, uma resolução pode ser obtida pela adoção de um modelo de redução de escala que não a ACM, tal como ACP, AF ou Fuzzy Set. Todavia, devido à vasta gama de escolhas que um pesquisador tem, é interessante que os trabalhos levem em conta as modelagens mais recorrentes na literatura para cada tipo de variável, a fim de que haja comparabilidade entre as pesquisas e, conseqüentemente, uma correta avaliação da evolução da pobreza em um determinado local.

A despeito dessas considerações, a metodologia de análise bidimensional é relevante para mostrar que uma abordagem não monetarista é capaz de gerar ordenamento de pobreza em novas dimensões, apontando para privações que são relevantes no conceito de pobreza multidimensional e que devem ser alvo do formulador de política pública.

## Referências

ABDI, H.; VALENTIN, D. **Multiple correspondence analysis**. Thousand Oaks, 2007. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.79.378&rep=1&type=pdf>>. Acesso em: 24 set. 2011.

ALKIRE, S.; FOSTER, J. **Counting and multidimensional poverty measurement**. (OPHI WORKING PAPER, n. 32) Dezembro 2009. Disponível em: <<http://www.ophi.org.uk/wp-content/uploads/OPHI-wp32.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2011.

ARAAR, A.; DUCLOS, J.-Y. **DAD: A software for poverty and distributive analysis**. (PMMA Working Paper 2006) 10 mai. 2006. Disponível em: <SSRN: <http://ssrn.com/abstract=905577>>. Acesso em: 15 ago. 2011.

ASSELIN, L.-M. **Composite indicator of multidimensional poverty**. CECI, jun. 2002. Disponível em: <<http://www.pep-net.org/fileadmin/medias/pdf/Multi-Dim-Pov-Doc.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2011.

ATKINSON, A. B. Multidimensional deprivation: contrasting social welfare and counting approaches. **Journal of Economic Inequality**, v. 1, p. 51-65, 2003. Disponível em: <[http://www.ophi.org.uk/wp-content/uploads/Atkinson-2003\\_-Mult-Depr-SW-vs-counting.pdf](http://www.ophi.org.uk/wp-content/uploads/Atkinson-2003_-Mult-Depr-SW-vs-counting.pdf)>. Acesso em: 17 dez. 2011.

BALDINI, M.; TOFT, C. Note de lecture. **Économie Publique**, nº 18-19, 2006/1-2.

BARROS, R. P. D.; CARVALHO, M. D.; FRANCO, S. **Pobreza multidimensional no Brasil**. (Texto para discussão nº 1227) Rio de Janeiro: Ipea, 2006. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/publicacoes/tds/td\\_1227.pdf](http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/publicacoes/tds/td_1227.pdf)>. Acesso em: 16 jul. 2012.

BATANA, Y. M.; DUCLOS, J.-Y. **Multidimensional Poverty dominance: statistical inference and application to west Africa**. (CIRPEE Working Paper 08-08) 1 mai. 2008. Disponível em: <SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1139916>>. Acesso em: 14 ago. 2011.

BENZÉCRI, J. P. Sur le calcul des taux, d'inertie dans l'analyse d'un questionnaire. **Cahiers de L'Analyse des Données**, vol. 4, n. 3, p. 377-384.

BETTI et al. **The fuzzy set approach to multidimensional poverty: the case of Italy in the 1990s**. In: KAKWANI, N.; SILBER, J. **Quantitative approaches to multidimensional poverty measurement**. Nova York: PALGRAVE MACMILLAN, 2008.

- BIBI, S. **Measuring poverty in a multidimensional perspective: a review of literature.** (PMMA Working Paper n. 2005) 7 nov. 2005. Disponível em: <SSRN: <http://ssrn.com/abstract=850487>>. Acesso em: 24 ago. 2011.
- BOOYSEN, F. et al. **Using an asset index to assess trends in poverty in seven Sub-Saharan African countries.** Multidimensional Poverty hosted by the International Poverty Centre of the United Nations Development Programme (UNDP). Brasília: [s.n.]. 2005.
- BOSSERT, W.; CHAKRAVARTY, S. R.; D'AMBROSIO, C. **Multidimensional Poverty and material deprivation.** (CIREQ-Cahier 12) 2009. Montreal, ago. 2009.
- BOURGUIGNON, F.; CHAKRAVARTY, S. R. **Multidimensional poverty orderings.** (DELTA Working Papers 2002) 22 abr. 2002.
- BOURGUIGNON, F.; CHAKRAVARTY, S. R. **The measurement of multidimensional poverty.** *Journal of Economic Inequality*, v. 1, p. 25-49, 2003.
- BOYADJIAN, A. C. P. D. B. **Os programas de Transferência de Renda no Brasil no Período 1992 a 2007.** In: MARQUES, R. M.; FERREIRA, M. R. J. **O Brasil sob a nova ordem: a economia brasileira contemporânea: uma análise dos governos Collor a Lula.** São Paulo: Saraiva, 2010.
- BURLANDY, M. D. C. M. S. L. et al. Programa Bolsa Família: nova institucionalidade no campo da política social brasileira? **Revista Katál. Florianópolis**, v. 10 n. 1, p. 86-94, jan./jun. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rk/v10n1/v10n1a10.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2011.
- DAVIDSON, R.; DUCLOS, J.-Y. **Testing for restricted stochastic dominance.** (Working Paper 06-09), CIRPÉE, Québec, mar. 2006.
- DUCLOS, J.-Y.; ARAAR, A. **Economic Studies in Inequality Social Exclusion and Well-Being.** In: DUCLOS, J.-Y.; ARAAR, A. **Poverty and equity: measurement, policy and estimation with dad.** [S.l.]: Springer e International Development Research Centre, v. 2, 2006. Cap. 1, p. 3-18. Disponível em: <<http://www.idrc.ca/EN/Resources/Publications/Pages/IDRCBookDetails.aspx?PublicationID=324>>. Acesso em: 23 ago. 2011.
- DUCLOS, J.-Y.; SAHN, D. E.; YOUNGER, S. D. Robust multidimensional poverty comparisons. **The Economic Journal**, 116, p. 943-968, out. 2006.
- ESPOSITO, L.; CHIAPPERO-MARTINETTI, E. **Multidimensional poverty measurement: restricted and unrestricted hierarchi among poverty dimensions.** (OPHI Working Paper 22), Oxford, ago 2008.
- FOSTER, J. E.; GREER, J.; THORBECKE, E. **The Foster-Greer-Thorbecke (FGT) poverty measures: twenty-five years later.** IIEP-WP-2010-14, Nova York, abr. 2010. Disponível em: <[http://elliott.gwu.edu/~iiep/assets/docs/papers/Foster\\_IIE-PWP2010-14.pdf](http://elliott.gwu.edu/~iiep/assets/docs/papers/Foster_IIE-PWP2010-14.pdf)>. Acesso em: 03 nov. 2011.
- \_\_\_\_\_. A class of decomposable poverty measures. **Econometrica**, v. 52, p. 761-776, mar. 1984.
- FOSTER, J. E.; SHORROCKS, A. F. Poverty orderings. **Econometrica**, v. 56, p. 173-177, Janeiro 1988.
- \_\_\_\_\_. Poverty orderings and welfare dominance. **Social Choice and Welfare**, v. 5, p. 179-198, jan. 1988.
- GREENACRE, M. J. **From correspondence analysis to multiple and joint correspondence analysis.** Barcelona, set. 2005. Disponível em: <SSRN: <http://ssrn.com/abstract=847664>>. Acesso em: 26 set. 2011.
- GLOBAL POVERTY WORKING GROUP. **Poverty headcount ratio at national poverty line (% of population) | Table**, 2011. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.NAHC/countries/BR?display=default>>. Acesso em: 10 set. 2011.
- HARDLE, W.; SIMAR, L. **Applied multivariate statistical analysis.** 2. ed. New York: Springer, 2003.
- IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares, 2008-2009.** Rio de Janeiro, 2010a Disponível em: <[http://ibge.gov.br/home/xml/pof\\_2008\\_2009.shtm](http://ibge.gov.br/home/xml/pof_2008_2009.shtm)>. Acesso em: 03 out. 2011.

**IBGE. Um panorama da saúde no Brasil: acesso e utilização dos serviços, condições de saúde e fatores de risco e proteção à saúde.**

Rio de Janeiro, 2010b. Disponível em: <[http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/panorama\\_saude\\_brasil\\_2003\\_2008/PNAD\\_2008\\_saude.pdf](http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/panorama_saude_brasil_2003_2008/PNAD_2008_saude.pdf)>. Acesso em: 16 abr. 2012.

**IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**, Rio de Janeiro, 2010c. Disponível em: <[http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB\\_2008.pdf](http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf)>. Acesso em: 12 abr. 2012.

**IBGE. Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira**, Rio de Janeiro, 2010d. Disponível em: <[http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinteseindicsoais2010/SIS\\_2010.pdf](http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinteseindicsoais2010/SIS_2010.pdf)>. Acesso em: 13 abr. 2012.

JORESLOG, K. G.; MOUSTAKI, I. Factor analysis of ordinal variables: a comparison of three approaches. **Multivariate Behavioral Research**, v. 36, p. 347-387, 2001.

KABUBO-MARIARA, J.; WAMBUGU, A.; MUSAU, S. **Multidimensional poverty in Kenya: analysis of maternal and child well-being**. (PMMA Working paper) set. 2011. Disponível em: <<http://portal.pep-net.org/documents/download/id/17948>>. Acesso em: 27 dez. 2011.

KAKWANI, N.; SILBER, J. (Eds.). **Quantitative approaches to multidimensional poverty measurement**. [S.l.]: Palgrave Macmillan, 2008.

KRISHNAKUMAR, J. **Going beyond functionings to capabilities: an econometric model to explain and estimate capabilities**. International Conference on The Many Dimensions of Poverty International Poverty Centre. Brasília: [s.n.]. 2005.

LEE, S.-Y. **Structural Equation Modeling: a bayesian approach**. 1. ed. [S.l.]: Wiley, 2007.

LOPES, H. M.; MACEDO, P. B. R.; MACHADO, A. F. **Indicador de pobreza: aplicação de uma abordagem multidimensional ao caso brasileiro**. UFMG/Cedeplar. Belo Horizonte. 2003.

MAHALANOBIS, P.C. On the generalised distance in statistics. Proceed-

ings of the National Institute of Sciences of Indis. v. 2, n. 4, p. 49-55, 1936.

MATIAS, JONATHAN S., **Análise da qualidade do crescimento no Brasil entre o período 1995-2008: uma análise comparativa entre estados e regiões brasileiras**. 2010. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010. Disponível em: <[http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/5349/1/2010\\_dissert\\_jsmatias.pdf](http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/5349/1/2010_dissert_jsmatias.pdf)>. Acesso em: 30 mai. 2017.

MOUSTAKI, I.; JORESLOG, K. G.; MAVRIDIS, D. Factor models for ordinal variables with covariate effects on the manifest and latent variables: A comparison of LISREL and IRT approaches. **Structural Equation Modeling Journal**, v. 11, n. 4, p. 487-513, 2004. Disponível em: <<http://stat-athens.aueb.gr/~moustaki/articles/paper10.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2011.

NJONG, A. M.; NINGAYE, P. **Characterizing weights in the measurement of multidimensional poverty: an application of data-driven approaches to Cameroonian data**. (OPHI Working Paper 21) Oxford, ago 2008. Disponível em: <<http://www.ophi.org.uk/wp-content/uploads/OPHI-wp21.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2012.

OPHI. OXFORD POVERTY AND HUMAN DEVELOPMENT INITIATIVE. **Multidimensional Poverty Index (MPI) At a Glance**. OPHI Country Briefing 2011, 2011. Disponível em: <<http://hdr.undp.org/external/mpo/Brazil-OPHI-CountryBrief-2011.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2012.

RENCHER, A. C. **Methods of multivariate analysis**. 2.ed. New York: Wiley, 2002.

REYMENT, R. A.; JORESLOG, K. G. **Applied factor analysis in the natural sciences**. Cambridge: CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 1996.

RIO GROUP. **Compendium of best practices in poverty measurement**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/poverty/pdf/rio\\_group\\_compendium.pdf](http://www.ibge.gov.br/poverty/pdf/rio_group_compendium.pdf)>. Acesso em: 19 ago. 2011.

ROCHA, S. Impactos sobre a pobreza dos novos programas federais de transferência de

renda. **Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 9, n.1, p. 153-185, jan./abr. 2005.

SÁTYRO, N.; SOARES, S. **Programa Bolsa Família: desenho institucional, impactos e possibilidades futuras**. (Texto para discussão n. 1424). Brasília, out. 2009a. Disponível em: <[http://desafios.ipea.gov.br/sites/000/2/publicacoes/tds/td\\_1424.pdf](http://desafios.ipea.gov.br/sites/000/2/publicacoes/tds/td_1424.pdf)>. Acesso em: 16 jul. 2012.

SÁTYRO, N.; SOARES, S. **Análise do impacto do programa Bolsa Família e do Benefício de Prestação Continuada na redução da desigualdade nos estados brasileiros 2004 a 2006**. (Texto para discussão n. 1435) Nov. 2009b. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/publicacoes/tds/td\\_1435.pdf](http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/publicacoes/tds/td_1435.pdf)>. Acesso em: 16 jul. 2012.

SEN, A. **Commodities and capabilities**. Amsterdam: North-Holland, 1985.

SEN, A. Development as capability expansion. In: (EDS.), K. G. A. J. K. **Human development and the international development strategy for the 1990s**. Londres: Macmillan, 1990.

SEN, A. Human rights and capabilities. **Journal of Human Development**, Cambridge, v. 6, n. 2, p. 151-166, jul. 2005.

SOARES, F. V.; RIBAS, R. P.; OSÓRIO, R. G. **Avaliando o impacto do Programa Bolsa Família: uma comparação com programas de transferência condicionada de renda de outros países**. Brasília, 2007. Disponível em: <<http://www.ipc-undp.org/pub/port/IPCEvaluationNote1.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2011.

TAFNER, P.; CARVALHO, M. D.; BOTELHO, C. O aprimoramento das políticas sociais: rumo ao Bolsa Família 2.0. In: GIAMBIAGI, F.; BARROS, O. **Brasil pós-crise: agenda para a próxima década**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

THORBECKE, E. **Multidimensional poverty: conceptual and measurement issues**. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.arts.cornell.edu/econ/et17/Erik%Thorbecke%20files/Multi1.pdf>>. Acesso em: 23 ago 2011.

TSUI, K.-Y. Multidimensional poverty indices. **Social Choice and Welfare**, v. 19, p. 69-93, 2002. Disponível em: <[http://websie.eclac.cl/mmp/doc/Tsui%20\(2002\).pdf](http://websie.eclac.cl/mmp/doc/Tsui%20(2002).pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2012.

WORLD BANK DEVELOPMENT RESEARCH GROUP. **Income share held by highest 10% | Table**, 2011. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicator/SI.DST.10TH.10>>. Acesso em: 10 Setembro 2011.

WORLD BANK DEVELOPMENT RESEARCH GROUP. The World Bank Group. **Income share held by lowest 10% | Table**, 2011. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicator/SI.DST.FRST.10>>. Acesso em: 10 set. 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World Health Statistics 2016 - monitoring health for the SDG, sustainable development goals**. WHO Press, 2016.

ZHANG, Q. DAD, an innovative tool for income distribution analysis. In: ZHANG, Q. **Journal of Economic Inequality**. [S.l.]: Springer, v. 1, p. 281-284. 2003.

Tabela A1 - Resultados dos testes de dominância entre os estados com significância estatística

	Maranhão	Piauí	Ceará	RN	Paraíba	Pernambuco	Alagoas	Sergipe	Bahia
Maranhão									
Piauí									
Ceará									
RN									
Paraíba									
Pernambuco									
Alagoas									
Sergipe									
Bahia									

Obs.: Leia-se dominância estocástica bidimensional da unidade da coluna / sobre a unidade da linha *i*. A cor cinza indica quais combinações de valores de linha de pobreza para os quais há dominância bidimensional da pobreza da unidade da coluna sobre a unidade da linha. A existência dos pontos brancos indica que a condição de dominância não é satisfeita.

# INVESTIMENTO ESTRANGEIRO DIRETO NO NORDESTE BRASILEIRO: RELAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE, INOVAÇÕES E POTENCIAL DE *SPILLOVERS*<sup>1</sup>

## Foreign direct investments in Northeast Brazil's region: environmental issues, technological innovations and potential spillovers

**Márcia Cristina Silva Paixão**

Economista. Doutora em Economia pela Universidade de Brasília (UnB). Profa. Adjunta do Departamento de Economia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). marciapaixao@terra.com.br

**Jorge Madeira Nogueira**

Economista. Doutor em Desenvolvimento Agrário pela University of London. Prof. Titular do Departamento de Economia da Universidade de Brasília (UnB), Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade Departamento de Economia. jmn0702@unb.br

**Resumo:** O artigo investiga o potencial de impacto ambiental do investimento estrangeiro direto (IED) na Região Nordeste do Brasil. Utilizaram-se dados de atividades de inovação tecnológica levantados pelo IBGE no período 1998/2008. Entre outros resultados, e reconhecendo a limitação dos dados para o Nordeste (número reduzido de observações), constatou-se um aumento de empresas asiáticas e do Mercosul e a ocorrência de empresas dedicadas, principalmente, a atividades de alto potencial poluidor das quais apenas cerca de 50% são inovadoras. Sobre inovações com impactos ambientais diretos tem-se um cenário preocupante: o número de empresas com investimentos em aumento da capacidade produtiva e redução do consumo de matéria prima, energia e água elevou-se de forma expressiva, porém os impactos de redução de consumo foram, principalmente, de baixa ou não relevante importância. A conclusão é que a simples maior presença de IED não garante seus supostos benefícios e que, na busca por objetivos de desenvolvimento sustentável, políticas regionais-ambientais precisam ser seletivas e estratégicas também em relação ao investimento estrangeiro.

**Palavras-chave:** Impacto ambiental; Inovações tecnológicas; Investimentos estrangeiros.

**Abstract:** the paper discusses the potential environmental impact of FDI on the Brazil's Northeastern Region. Data on innovative activities of FDI firms collected by IBGE for the period 1998/2008 were used. While acknowledging the limitation of data for the Northeast Region (reduced number of observations), it was observed an increase in numbers of Asian and MERCOSUR firms that foreign firms are allocated in high-risk environmental activities mainly and that only about 50% of these firms make investments in innovative activities. Regarding innovative investments with direct impacts on the environment, the scenario is worrying: the number of firms with investments to increase production capacity rose significantly. In addition, there was an important growth in the number of companies investing in solutions to reduce raw materials, water and energy consumption but impacts of reduction obtained were mainly low or non-relevant. The conclusion is that the mere presence of higher volume of FDI does not guarantee the expected benefits and that achieving sustainable development goals requires selective and strategic regional-environmental policies in relation to foreign investment also.

**Keywords:** Environmental impact; Technological innovations; Foreign investments.

<sup>1</sup> Artigo originado de tese de doutorado de Paixão (2014), elaborada com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A referida tese obteve a segunda colocação do Prêmio Celso Furtado de Desenvolvimento Regional 2014, concedido pelo Ministério da Integração Nacional. Os autores agradecem as contribuições dos pareceristas anônimos da Revista pelas valiosas recomendações.

## 1 Introdução

Os anos 2000 responderam por um movimento inédito na distribuição geográfica do investimento estrangeiro direto (IED): os países desenvolvidos perderam participação para países em desenvolvimento. O Brasil, em específico, ficou entre os sete maiores receptores mundiais dessa modalidade de investimento entre 2010 e 2015.

Partindo desse cenário e com base na literatura teórica e empírica recente sobre a interface entre investimento estrangeiro direto (IED), inovação e capital natural, o presente estudo apresenta e analisa o perfil e o comportamento inovador do IED na Região Nordeste (NE) do Brasil. Precisamente, traça um panorama da inovação realizada por empresas estrangeiras como uma potencial contribuição para o desenho de Políticas Públicas de Inovação para a Região. Por meio do método descritivo-comparativo, testa a hipótese recorrentemente aceita de que empresas multinacionais originárias de economias desenvolvidas trazem consigo, efetiva ou potencialmente, tecnologias mais limpas, práticas operacionais e gerenciais mais eficientes e, conseqüentemente, geram ganhos ambientais para a economia recipiente.

Tais características de empresas de países desenvolvidos refletiriam duas condições básicas: o ambiente de origem caracterizado por mercado consumidor e quadro institucional mais exigentes em questões ambientais, além da elevada capacidade técnico-financeira para investimento em novas tecnologias.

Sobre a *performance* inovadora propriamente dita, supõe-se que empresas inovadoras apresentariam disposição mais elevada e, novamente, maior capacidade técnico-financeira para desenvolver soluções inclusive com objetivos ambientais. Uma hipótese correlata é a de que agentes domésticos se beneficiam tecnologicamente, direta ou indiretamente (efeito *spillover*), da presença dessas empresas e, no agregado, esse efeito contribuiria para o crescimento e o desenvolvimento da economia recipiente favorecendo, também dessa forma, o meio ambiente.

Dessa perspectiva, considera-se pertinente investigar, tanto o comportamento inovador de empresas estrangeiras como outras características relacionadas, a saber: país de origem, porte da

empresa, atividade desenvolvida, mercado-alvo, intensidade da interação com agentes locais etc.<sup>1</sup>

Esses aspectos são avaliados com base em dados desagregados obtidos por meio de tabulação especial derivada da Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec) do IBGE, edições 2000 e 2008 (referentes aos períodos 1998-2000 e 2006-2008, respectivamente).<sup>2</sup> Essa tabulação foi obtida com o IBGE por meio de demanda específica e compreende os dados levantados pela Pintec de empresas que declararam a origem do seu capital controlador como “Estrangeiro” ou “Nacional e Estrangeiro”.<sup>3</sup>

Em específico, são considerados dados de inovações tecnológicas (produto ou processo). Para aprofundar a análise, o desempenho da Região NE é comparado com o de Grandes Regiões selecionadas: *Sudeste exclusive São Paulo* (aqui denotada por SE\*) e *São Paulo* (SP). Essa seleção segue o mesmo recorte regional adotado pelo IBGE na realização da Pintec. Ao mesmo tempo, deve-se ter em vista especificidades dos dados da Pintec e a limitação da tabulação especial obtida para o Nordeste brasileiro que podem afetar a inferência dos dados aqui apresentados, a saber (IBGE, 2010):

- a) Apoiada na hipótese de que a inovação é um fenômeno raro, a seleção amostral da Pintec é propositadamente desbalanceada, sendo as empresas de grande porte (mais de 500 empregados) pesquisadas de forma censitária, isto é, incluídas com probabilidade um na amostra, e as pequenas e médias selecionadas com probabilidade proporcional ao

1 Almeida e Rocha (2008), por exemplo, avaliaram o comportamento ambiental de empresas nas Indústrias de Papel e Celulose e Petroquímica no Brasil, observando o papel do porte da empresa e a origem do capital.

2 O questionário da Pintec pergunta se o capital controlador da empresa é nacional, estrangeiro ou nacional e estrangeiro. A Pesquisa tem periodicidade trienal e adota duas referências temporais: para a maior parte das variáveis qualitativas, um período de três anos consecutivos; para variáveis quantitativas e algumas qualitativas, o último ano do período de referência da pesquisa. Investiga empresas com 10 ou mais pessoas ocupadas.

3 Quando da demanda da tabulação especial (em 2013), também com base em troca de informações com o IBGE, entendeu-se que escolher a soma dessas categorias permitiria a obtenção de um volume maior de dados para o nordeste brasileiro e que a mesma também segue o próprio critério mais amplo do Bacen (2011;2013) quando classifica o investimento estrangeiro direto como aquele em que os investidores não residentes detêm, com participação direta ou indireta, no mínimo 10% do capital votante ou 20% do capital total da empresa residente no Brasil (Censos 1995, 2000 e 2005); ou no mínimo 10% do capital votante com participação direta apenas (Censo 2010).

número de pessoas ocupadas, além de serem divididas em dois estratos de acordo com a chance de serem inovadoras;

- b) A chance de a empresa ser inovadora é afetada por diferenças setoriais na indústria, como o grau de conteúdo tecnológico;
- c) Em especial, a tabulação obtida para o Nordeste contém poucas observações porque o universo de empresas “estrangeiras” ou “nacionais e estrangeiras” é muito reduzido (pela Pintec 2008, respondiam por apenas 4% do total dessas empresas no país contra 14% do SE\* e 60% de SP).

Em suma, o leitor deverá ter em vista que a comparação entre edições da Pintec empreendida neste artigo para o Nordeste fica prejudicada tanto porque a variabilidade da amostra afeta a inferência dos resultados como pelo número reduzido de observações. Também são utilizadas informações e dados do Censo de Capitais Estrangeiros realizado pelo Banco Central do Brasil (BACEN, 2011; 2013), edições 2005, para complementar a avaliação e a discussão dos dados da Pintec sobre a origem do capital controlador de empresas de IED localizadas na Região Nordeste.

O artigo está dividido em três seções além desta introdução. Na segunda seção apresenta-se o referencial teórico. Na terceira, avalia-se a *performance* inovadora das empresas estrangeiras industriais levando também em consideração país de origem, potencial poluidor da atividade, porte da empresa, mercado destino da produção, principal responsável pela inovação, valor dos dispêndios com inovação, fontes das informações empregadas, estrutura de financiamento das atividades de P&D e impactos ambientais das inovações. Por fim, são apresentados comentários conclusivos.

## 2 IED, inovação e meio ambiente: argumentos teóricos, resultados empíricos<sup>4</sup>

Especialmente influenciado pelo contexto de oposição de ecologistas quando da formação do Tratado Norte-Americano de Livre Comércio (NAFTA, da sigla em inglês) e em face de surpre-

endentes aumentos nos fluxos mundiais de investimento estrangeiro direto na década de 1990, o debate sobre a interface IED/meio ambiente passou a ocupar espaço crescente na literatura econômica<sup>5</sup>.

Da perspectiva de países em desenvolvimento, o debate se estabelece basicamente em torno de dois pontos. Primeiro, o papel do IED como instrumento de desenvolvimento no longo prazo via crescimento econômico e progresso tecnológico impulsionados pela presença de multinacionais. Segundo, os possíveis efeitos ambientais do IED, benéficos ou não, dada sua frequente relação com atividades econômicas causadoras de impacto ambiental relevante, a exemplo da exploração de recursos naturais, a construção de obras de infraestrutura e a industrialização. Consequentemente, verifica-se na literatura o desenvolvimento de linhas de análise fundamentalmente distintas.

De um lado, para os defensores da liberalização do IED, a presença de empresas multinacionais originárias de economias desenvolvidas envolveria além dos ganhos econômicos tradicionais, ganhos ambientais potenciais para o país recipiente e até mesmo em nível global. Considera-se que essas empresas trazem consigo tecnologias mais limpas, avançadas, e práticas operacionais e gerenciais relativamente mais eficientes, as quais se propagam entre os agentes locais através de um processo de difusão (por vezes involuntário, inclusive).

De outro lado, para os ambientalistas, a liberalização do IED concomitantemente com a globalização acelerada do livre comércio geraria, pela necessidade de competitividade em custos, um movimento de migração e de concentração de atividades produtivas sensíveis do ponto de vista ambiental em países com leis ambientais menos rigorosas ou menos eficazes. Esse movimento, por sua vez, incentivaria governos locais, de economias desenvolvidas e em desenvolvimento, a adotarem políticas ambientais estratégicas, menos rigorosas, visando a atrair, ou mesmo reter, influxos líquidos de IED. Estas são as denominadas hipóteses de paraíso ambiental (*pollution haven hypothesis*) e de corrida para o fundo (*race to the bottom hypothesis*).

Entretanto, até o final da década de 1990 não se encontrou evidência empírica suficiente que cor-

4 Para uma discussão teórica e empírica aprofundada sobre a interface entre IED e meio ambiente, o leitor é convidado a visitar o trabalho de Paixão (2014).

5 Nogueira e Nogueira (1993) fazem uma discussão detalhada sobre a evolução do debate ao início dos anos 1990, enfatizando a posição adversa de ambientalistas, em sua maioria americanos, e de economistas influentes defensores do livre comércio, a exemplo de Bhagwati.

roborasse essas duas hipóteses e, por outro lado, diversos estudos conduziram ao entendimento de que os impactos ambientais do IED seriam *context-dependent*. Especificamente, os efeitos ambientais do investimento estrangeiro estariam mais associados a fatores ao nível da firma, ao setor ou atividade econômica em questão e, nesse caso, a *performance* ambiental das firmas e a atuação em atividades intensivas em bens ou serviços ambientais deveriam ser investigados prioritariamente. Além disso, características próprias do país recipiente, ou mesmo do país investidor – a legislação ambiental e o nível de influência política da sociedade local, por exemplo – poderiam ser, entre outros, também fatores determinantes da qualidade ambiental do IED.

Nogueira e Nogueira (1993) ainda ressaltaram a relação do IED com o espaço natural envolvido na medida em que o impacto ambiental de uma atividade econômica guarda relação direta com a distribuição espacial da atividade, o nível de exploração da atividade em uma mesma região e as condições climáticas e topográficas dessa área.

Em suma, o estado da arte na pesquisa dos anos 1990 indicou que o tratamento analítico da interface IED/meio ambiente efetivamente requereria uma abordagem ampliada, para além das hipóteses de paraíso ambiental e de corrida para o fundo, de forma que aspectos fundamentalmente diferenciados – nomeadamente, de natureza micro, macro ou política – fossem adequadamente investigados e suas possíveis implicações ambientais e socioeconômicas melhor compreendidas (OECD, 1999).

Com o auxílio das estruturas analíticas de Zarsky (1999), Grossman e Krueger (1991) e Gentry (1999) as quais refletem as conclusões dos anos 1990, Paixão (2014) avaliou uma amostra de trabalhos dos anos 2000 e constatou um claro movimento de pesquisa voltado para a natureza *context-dependent* dos efeitos ambientais do IED. Também, identificou que grande parte dos estudos apontam o nível de exigência ambiental dos diversos agentes econômicos – em especial, o do governo – como fator determinante dos possíveis resultados ambientais e que é praticamente ausente o enfoque sobre a relação existente entre o resultado ambiental do investimento estrangeiro direto e sua localização espacial no país recipiente.

O presente estudo parte dessa lacuna de pesquisa. A ideia central é que um estudo com dados de-

sagregados tem o potencial de capturar características que passariam despercebidas em uma análise em nível nacional e, em especial, são úteis para subsidiar políticas de desenvolvimento regional.

Apesar de envolver noções amplamente discutidas na literatura pertinente, antes de apresentar os resultados da avaliação convém recuperar alguns conceitos utilizados:

- *IED de qualidade* - aquele que contribui para o desenvolvimento econômico e humano sustentável (UNCTAD, 2012);
- *impacto ambiental* – a degradação ambiental (causada pela extração excessiva de recursos naturais e/ou por emissões intensas de resíduos, rejeitos e poluição) como uma função da escala da produção material da economia e que depende da composição da produção e da tecnologia adotada (MÜELLER, 2007);
- *potencial de impacto ambiental* – a noção adotada pela UNCTAD em que o conteúdo ambiental do IED significa que a degradação ambiental pode ser uma das consequências de sua presença no território envolvido (UNCTAD, 1999).
- *potencial de spillover* – associado ao IED, a noção de que pode ocorrer uma transferência involuntária de tecnologias e métodos de gerenciamento mais modernos de empresas estrangeiras para empresas domésticas, implicando, conseqüentemente, benefícios ambientais e socioeconômicos potenciais para a economia recipiente (ZARSKY; GALLAGHER, 2008).

Faz-se também oportuno recuperar estudos recentes que avaliam a contribuição do IED para o desempenho inovador brasileiro ou também utilizaram dados levantados pela Pintec para avaliações, inclusive desconsiderando a origem do capital. Por exemplo, Zucoloto e Cassiolato (2013) avaliaram o desempenho tecnológico brasileiro por origem do capital a partir dos dados da Pintec de 2000, 2003 e 2005. Os autores fizeram análises descritiva e estatística, ambas considerando dados de empresas de grande porte, principalmente. No segundo caso, na análise estatística, combinou os dados da Pintec 2005 com dados da *European Co-*

*mission* (2006), estratégia essa que lhe permitiu comparar o desempenho de 150 empresas inovadoras com presença no Brasil e no mundo.

Pela análise descritiva observaram que, em 2005, por exemplo, as empresas estrangeiras respondiam por cerca de um quarto do total de empresas de grande porte no país e pelo desempenho superior em comércio exterior, parcela de empresas inovadoras, atividades internas de P&D e pessoal ocupado com essa atividade. Ainda, identificaram uma concentração das atividades de P&D na indústria automobilística, de máquinas e equipamentos, alimentos e bebidas e produtos químicos.

Em contraste, quando o valor dos investimentos em P&D foi avaliado como proporção da receita líquida de vendas, as empresas nacionais se destacaram em doze de um total de dezoito indústrias avaliadas. Outro contraste desfavorável identificado foi o de que esse esforço tecnológico (investimentos em P&D/receita líquida de vendas) das empresas estrangeiras no Brasil seria expressivamente inferior ao de outras subsidiárias do mesmo grupo no mundo. A análise estatística, por sua vez, também respaldou esses resultados porque, para quaisquer portes de empresa, a origem do capital não seria um determinante do nível de esforço tecnológico no Brasil.

Carvalho et al. (2004) fizeram uma análise descritiva especificamente para a indústria do estado de São Paulo com base em dados da Pintec 2000. Entre outros aspectos, discutiram como as empresas inovadoras, sejam nacionais ou com presença de capital estrangeiro, avaliam os benefícios econômicos da inovação. Identificaram que as empresas atribuem elevada importância à inovação como estratégia para garantir suas posições de mercado por meio da melhoria da qualidade e da manutenção do *market-share*. Em seguida, viriam os objetivos de aumento da capacidade produtiva e do *mix* de produtos (flexibilidade). Chama a atenção o fato de que, em um conjunto de treze indicadores descritivos dos aspectos tomados como mais relevantes para justificar a inovação da perspectiva econômica, o indicador de menor impacto ao meio ambiente/saúde/segurança apareceu na sétima posição e os de redução de consumo de matéria-prima e de energia, nas duas últimas posições.

Kannebley Júnior, Porto e Pazello (2009) também utilizaram dados da Pintec 2000 para avaliar, por meio de testes estatísticos, características se-

leccionadas das empresas como determinantes do investimento em inovação. Os autores estimaram um modelo de regressão logística (Logit) e árvores de regressão e classificação. Pelo modelo de regressão logística, a característica exportadora seria a principal determinante da probabilidade de investimento em inovação. As estimativas obtidas por meio das árvores de regressão e classificação confirmaram a característica exportadora como mais importante. Por sua vez, a presença de capital estrangeiro seria importante apenas no caso de empresas com mais de 100 e menos de 250 empregados. Esse último resultado chamou a atenção dos autores dado que, teoricamente, a origem estrangeira do capital seria “sempre” um fator explicativo também relevante.

Em suma, pode-se afirmar que, por essa amostra de trabalhos brasileiros, a origem do capital não seria o principal determinante do investimento inovador no país. A atuação da empresa no comércio exterior como exportadora seria a característica mais relevante. Já em termos de potencial de *spillover*, a análise de Zucoloto e Cassiolato (2013) sugere que seja elevado se se considerar que as empresas com capital estrangeiro respondem pela maior parcela de empresas inovadoras no país, inclusive com atividades internas de P&D e maior número de pessoal ocupado com essa atividade. Por fim, os resultados do estudo para São Paulo revelam que variáveis associadas ao meio ambiente não seriam consideradas como relevantes para justificar, do ponto de vista econômico, o investimento em inovação. Por outro lado, há que se ter em vista que são trabalhos apoiados em dados do início da década de 2000 e que, assim sendo, tais aspectos precisam ser avaliados em estudos posteriores. O presente estudo é uma contribuição na medida em que avalia o comportamento inovador de empresas estrangeiras também relacionando-os com características como o país de origem e o porte das empresas, atividade desenvolvida e mercado-alvo.

### **3 Empresas industriais de IED inovadoras: relação com o meio ambiente e potencial de *spillover***

Com base na hipótese de que o comportamento ambiental da firma estrangeira no país recipiente guarda estreita relação com sua *performance* ino-

vadora e também com padrões ambientais adotados em seu país de origem, inicialmente investigou-se os dez principais países investidores na Região NE. Segundo o Censo 2005 do Banco Central do Brasil (BACEN, 2011;2013), são eles:<sup>6</sup> Alemanha, Brasil, Canadá, China, Espanha, EUA, Finlândia, Itália, Países Baixos e Portugal.<sup>7</sup>

Se se considerar os países que tinham mais da metade do IED alocado na indústria extrativa e/ou de transformação – Alemanha (83%), China (91%), Finlândia (96%) e Itália (56%) –, é razoável supor que a Pintec 2008 capturou dados de

empresas industriais representativas desses países no NE brasileiro. Com base na Tabela 1, sobre a Região NE chama a atenção o baixo perfil inovador das empresas do Mercado Comum do Sul (Mercosul), Ásia e Europa frente às empresas dos EUA e Canadá<sup>8</sup> no período 2006-2008.

No caso do Mercosul, o dado corrobora a suposição de que empresas de IED originárias de economias em desenvolvimento são qualitativamente inferiores: nas três Grandes Regiões consideradas, o Mercosul é um dos grupos que responde pela menor proporção de empresas inovadoras no período mais recente.

Tabela 1 – Brasil e grandes Regiões selecionadas: empresas estrangeiras industriais, total e inovadoras segundo a origem do capital controlador, 1998/2008 (em número de observações e percentagem)

Origem do capital	1998-2000				2006-2008			
	Brasil	SE *	SP	NE	Brasil	SE *	SP	NE
Empresas (em número de observações)								
Total	2.113	307	1.337	97	2.371	343	1.430	102
Inovadoras	1291	172	771	64	1325	149	847	56
Empresas inovadoras segundo a origem do capital (em número de observações)								
Mercosul	63	15	31	0	76	4	31	1
EUA	396	47	266	24	319	39	202	18
Canadá e México <sup>1</sup>	...	...	...	...	47	18	15	7
Outros países da América	63	4	37	10	14	5	7	1
Ásia	126	11	57	13	96	13	42	8
Europa	636	93	377	17	730	68	528	20
Oceania ou África	7	2	3	-	42	2	23	1
Empresas inovadoras segundo a origem do capital (em percentagem)								
Mercosul	60	78	57	0	53	32	43	25
EUA	76	51	81	74	61	36	72	66
Canadá e México <sup>1</sup>	...	...	...	...	59	63	51	79
Outros países da América	45	35	38	100	39	71	42	50
Ásia	59	27	62	100	57	53	56	50
Europa	57	68	50	42	54	44	57	47
Oceania ou África	57	38	59	-	68	52	87	100

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados coletados de Pintec/IBGE.

\* Exclusive São Paulo.

<sup>1</sup> Dado não coletado na Pintec 2000.

6 Dados apresentados pelo Bacen segundo o critério “país [sede] da holding”. Ressalte-se que, até a conclusão deste trabalho, o Bacen não tinha divulgado o dado de país investidor por Unidades da Federação e Grandes Regiões do País a partir dos resultados do Censo 2010.

7 No caso do Brasil, o dado refere-se a empresas de não residentes controladas por empresas brasileiras. Optou-se aqui por se desconsiderar as Ilhas Cayman (paraíso fiscal) como principal investidor e incluir Portugal, o principal investidor imediato (o décimo primeiro no ranking dos maiores investidores na Região Nordeste).

No caso da Europa, o comportamento inovador significativamente superior não é observado. Essa evidência sugere que a simples presença de empresas de IED originárias de países desenvolvidos não é garantia de maiores benefícios via *spillover*, por exemplo.

Há que se considerar ainda que houve um aumento da presença de empresas asiáticas e do Mer-

8 O dado da Pintec 2008 refere-se ao Canadá e México em conjunto, mas o México não está entre os dez maiores investidores no Nordeste segundo o Censo Bacen 2005 (estava na 51ª. posição do ranking dos principais investidores na Região).

cosul na Região NE em contraste com um movimento de redução no número dessas empresas nas demais Regiões.<sup>9</sup> Precisamente, dados da Pintec revelam que no caso nordestino, em 2000, 75% das empresas de IED eram originárias da Europa e dos EUA contra 14% da Ásia e do Mercosul. Em 2008, essa relação mudou para 69% e 19%, respectivamente.

Outro contraste com as Regiões mais desenvolvidas é que houve queda significativa na qualidade do IED asiático atraído pelo NE: apenas 50% das empresas em 2008 eram inovadoras contra 100% em 2000. É possível que tais dados também reflitam, em alguma medida, a entrada da China no grupo dos dez maiores investidores no NE identificada quando se considera os dados de estoque de IED coletados no Censo 2005 do Bacen.

Mas, à parte o país de origem, os efeitos ambientais do IED estão mais relacionados com a atividade econômica em questão, uma vez que uma concentração em atividades industriais de alto e médio potencial poluidor sugere clara desvantagem do ponto de vista ambiental.

A Tabela 2 permite uma avaliação mais direta da estrutura produtiva industrial estrangeira na Região NE desde essa ótica. Uma primeira constatação é que, na comparação com SP como Grande Região, o IED atraído pelo NE é de mais baixa qualidade: nos dois períodos avaliados, a concentração de empresas em atividades de alto potencial poluidor é significativamente superior. Apesar dessa concentração desfavorável, entre 2000 e 2008, verifica-se uma queda na parcela de empresas de alto potencial e um aumento na categoria de baixo potencial poluidor.

Tabela 2 – Brasil e Grandes Regiões selecionadas: empresas estrangeiras industriais, total e inovadoras, segundo o potencial poluidor, 1998/2008 (em número de observações e percentagem)

Potencial poluidor	1998-2000				2006-2008			
	Brasil	SE *	SP	NE	Brasil	SE *	SP	NE
<b>Empresas (em número de observações)</b>								
Total	2.113	307	1.337	97	2.371	343	1.430	102
Inovadoras	1291	172	771	64	1325	149	847	56
<b>Empresas segundo o potencial poluidor (em número de observações)</b>								
Alto	611	136	356	50	648	176	0	0
Médio	919	93	575	32	1175	124	738	36
Baixo	582	78	406	14	548	43	364	27
<b>Inovadoras segundo o potencial poluidor (em núm. de observações)</b>								
Alto	431	84	265	35	349	67	218	21
Médio	558	46	331	16	660	59	426	23
Baixo	302	42	176	13	316	23	204	12
<b>Inovadoras segundo o potencial poluidor (em percentagem)</b>								
Alto	71	62	74	70	54	38	66	53
Médio	61	49	58	50	56	48	58	66
Baixo	52	54	43	91	58	53	56	44

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados coletados de Pintec/IBGE.

\* Excluído São Paulo.

A parte inferior da Tabela 2 permite avaliar a ocorrência de uma suposta compensação do risco ambiental com empresas poluição-intensivas via atração de empresas inovadoras. No caso nordestino, pode-se afirmar que o risco ambiental elevou-se na medida em que, no período 2006-2008, apenas 53% das empresas de alto potencial poluidor eram inovadoras contra 70% no período 1998-2000. A situação é ainda mais preocupante quando se constata que, no período mais recente, apenas 44% das empresas de baixo potencial poluidor eram inovadoras contra 91% no primeiro

período. Dessa constatação pode-se afirmar que, nos anos 2000, o NE atraiu quantidade de IED de baixa qualidade.

Em contraste, se se considera o caso de São Paulo nas três categorias de potencial poluidor, constata-se que foi significativamente mais baixa essa perda qualitativa. E para o SE (excl. SP), o quadro se manteve, exceto para o grupo de empresas de alto potencial poluidor cuja perda também foi expressiva.

Outra hipótese aceita é que os possíveis efeitos ambientais do IED estariam relacionados com a magnitude das operações e o mercado destino

10 A única exceção é o caso do Mercosul em São Paulo (SP).

da produção.<sup>10</sup> Naturalmente, a magnitude das operações ganha maior ou menor relevância a depender da natureza da atividade empreendida em termos de potencial poluidor. Por outro lado, se a produção é destinada a países desenvolvidos, supõe-se que as empresas são incentivadas pelo próprio mercado a realizar maiores, e contínuos, investimentos inovadores.

Nesse sentido, a Tabela 3 permite caracterizar o IED industrial no NE quanto ao porte das empresas utilizando-se o indicador pessoal ocupado (PO). Também, apresenta dados de exportação (VEXP) e de importação (VIMP) que permitem qualificá-lo como exportador ou importador líquido (EXP líquidas) nos períodos considerados.

Tabela 3 – Brasil e Grandes Regiões selecionadas: empresas estrangeiras industriais, total e inovadoras, segundo o número de pessoas ocupadas e o desempenho nas importações e exportações 1998/2008 (em número de observações e percentagem)

Pessoas ocupadas e comércio exterior	1998-2000				2006-2008			
	Brasil	SE *	SP	NE	Brasil	SE *	SP	NE
<b>Empresas e variável selecionada (em número de observações)</b>								
Total	2.113	307	1.337	97	2.371	343	1.430	102
Inovadoras	1.291	172	771	64	1.325	149	847	56
<b>Empresas e parcela da variável selecionada (em número de observações)</b>								
Pessoal ocupado (PO)	827.157	146.730	1.337	97	1.176.847	195.157	749.219	40.762
PO/empresa	392	478	383	302	496	570	524	401
VEXP <sup>1,2</sup>	...	...	...	...	40.030	6.397	23.876	998
VIMP <sup>1,2</sup>	...	...	...	...	31.444	3.412	19.769	694
EXP líquidas <sup>1</sup>	...	...	...	...	8.587	2.986	4.108	304
<b>Empresas inovadoras e parcela da variável selecionada (em percentagem)</b>								
PO	85	81	86	62	82	81	83	74
VEXP	...	...	...	...	91	90	92	65
VIMP	...	...	...	...	88	83	91	68

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados coletados de Pintec/IBGE.

\* Exclusive São Paulo.

<sup>1</sup> Valor em US\$ 1.000.000 FOB. <sup>2</sup> Dado não coletado na Pintec 2000.

Ainda de acordo com a Tabela 3, as empresas industriais de IED no NE (assim como no SE e em SP) são, em geral, de médio e grande portes (com 250 a 499 e com 500 ou mais pessoas ocupadas, respectivamente). Quanto ao desempenho comercial com o exterior, as empresas do SE (excl. SP), SP e NE foram exportadoras líquidas no período 2006-2008. Chama a atenção o saldo comercial das empresas localizadas no NE: foi equivalente a 30% de suas exportações, proporção superior à das empresas de SP (22%).

Apesar desse desempenho exportador favorável das três Regiões, o principal mercado destino da produção foi o mercado nacional (Tabela 4). Constata-se que houve perda qualitativa no caso do NE na medida em que, entre os dois períodos considerados, foi a única Região que reduziu significativamente sua parcela de empresas estrangeiras voltadas para o mercado externo.

Quanto ao perfil inovador, há também perda qualitativa para o NE: houve redução no percen-

<sup>11</sup> Ferraz e Serôa da Motta (2002), por exemplo, estimaram a probabilidade de investimento com objetivos ambientais na indústria considerando as seguintes características: porte da firma, origem do capital, proporção das exportações sobre as vendas, idade da empresa, potencial poluidor e nível de escolaridade da mão de obra.

tual de empresas inovadoras voltadas para o mercado estadual e nacional ou exportadoras para os EUA e Ásia, desempenho esse contrário ao observado para SP.

Tabela 4 – Brasil e Grandes Regiões selecionadas: empresas estrangeiras industriais, total e inovadoras segundo o principal mercado, 1998/2008 (em números absolutos e em percentagem)

Principal mercado	1998-2000				2006-2008			
	Brasil	SE *	SP	NE	Brasil	SE *	SP	NE
<b>Empresas (em números absolutos)</b>								
Total	2.113	307	1.337	97	2.371	343	1.430	102
Inovadoras	1.291	172	771	64	1.325	149	847	56
<b>Empresas segundo o principal mercado (em números absolutos)</b>								
Estadual	495	55	356	7	383	36	277	10
Regional	223	55	134	13	141	27	79	4
Nacional	1.153	163	701	62	1.461	204	849	75
Total merc. interno	1.871	274	1.190	81	1.986	268	1.206	89
Mercosul	70	6	44	5	145	3	127	1
EUA	38	5	17	7	70	35	28	1
Europa	104	17	73	0	118	11	56	8
Ásia	18	2	5	3	21	5	9	2
Outros	11	2	7	1	32	21	4	0
Total merc. externo	241	34	147	16	385	75	224	12
<b>Empresas inovadoras segundo o principal mercado (em percentagem)</b>								
Estadual	51	47	47	86	67	38	76	62
Regional	65	38	75	42	56	38	68	48
Nacional	67	65	63	67	58	51	58	57
Mercosul	63	100	52	100	33	33	29	100
EUA	69	58	62	57	46	20	80	-
Europa	34	48	22	-	31	27	40	35
Ásia	34	51	20	100	56	58	67	46
Outros	79	-	100	-	45	36	100	-

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados coletados de Pintec/IBGE.

\* Exclusivo São Paulo.

Por fim, a partir das Tabelas 2, 3 e 4 em conjunto, algumas conclusões adicionais podem ser tiradas sobre o NE:

- Em 2006-2008, a ocorrência de uma provável e desfavorável, combinação de empresas industriais estrangeiras de médio porte, dedicadas principalmente a atividades de alto potencial poluidor, das quais apenas cerca de 50% eram inovadoras;
- A atração de empresas voltadas prioritariamente para o mercado interno é fator preocupante se se considerar que a exigência ambiental nacional é reconhecidamente inferior à de economias desenvolvidas;
- A questão da prioridade ao mercado interno é agravada pelo fato de que as empresas envolvidas reduziram sua performance inovadora entre os dois períodos considerados.

Outro argumento utilizado pela literatura para explicar a hipótese de que multinacionais originárias de países desenvolvidos são ambientalmente benéficas para países em desenvolvimento é o de que o comportamento ambiental dessas empresas é fortemente influenciado pela estratégia ambiental de suas matrizes. Isto porque matriz localizada em país cuja política ambiental é relativamente mais rígida supostamente tende a adotar padrões mais rigorosos em suas filiais.

Ampliando-se a análise com base na Pintec, se os dados revelarem que ocorre centralização ou envolvimento importante com outra empresa do grupo para realização de atividades de inovação, é provável que a empresa seja objeto de política inovadora-ambiental determinada, ainda que em parte, pela matriz. Esta teria então, em última análise, o potencial de influenciar a qualidade do comportamento ambiental da filial com maior ou menor rigor qualitativo a depender do país de origem em questão.

Outro aspecto relevante é a suposição de que empresas inovadoras têm maior potencial de realizar investimento ambiental e que as multinacionais apresentam maior disponibilidade interna de recursos para inovar. Tal assertiva pode ser corroborada, ou não, pela evolução dos dispêndios com atividades inovadoras e pelas informações sobre a estrutura do financiamento dessas atividades. Nesse ponto, cabe uma pergunta para futuros estudos: se empresas industriais estrangeiras presentes no NE utilizam fortemente o apoio de instituições públicas locais, qual o perfil dessas empresas<sup>11</sup> e qual o efetivo retorno social desse apoio?<sup>12</sup>

Uma forma de avaliar o potencial de retorno social de apoio governamental a empresas estrangeiras é investigando-se, por exemplo, em que medida essas empresas:

- a) desenvolvem suas inovações em cooperação com outras empresas, universidades ou institutos de pesquisa;
- b) contratam empresas ou institutos de pesquisa para o desenvolvimento das inovações implementadas;
- c) tem o exterior (universidades, institutos de pesquisa, fornecedores etc.) como fonte de ideias e de informações utilizadas no seu processo inovador.

Obviamente, a hipótese de que o país recipiente do IED se beneficia, direta e/ou indiretamente, da difusão de novas tecnologias e melhores técnicas de gerenciamento provenientes das multinacionais, com ganhos inclusive ambientais, também justifica a investigação desses aspectos. Em outras palavras, quanto mais intensa a relação das empresas estrangeiras com agentes nacionais/locais (em especial, fornecedores, universidades e institutos de pesquisa), maiores seriam os *spillover effects* e

11 A tabulação especial cedida pelo IBGE para este estudo não permite avaliar esse ponto. Por outro lado, cabe notar que os resultados da Pintec 2008 sobre o total de empresas industriais inovadoras no Brasil (incluindo nacionais e estrangeiras) revelaram que empresas de grande porte foram as mais beneficiadas por programas governamentais brasileiros de apoio à inovação no período 2006-2008 (IBGE, 2010).

12 Por exemplo, uma maior eficácia na utilização de recursos públicos com empresas estrangeiras pode sugerir relações institucionais mais eficientes. Aspectos como geração de renda e emprego e capacitação técnica de recursos humanos locais foram discutidos na tese da qual derivou-se este artigo.

o potencial de benefício ambiental do IED para a Região NE.

As Tabelas 5, 6 e 7 fornecem informações sobre o principal responsável pela inovação, o nível de investimento em desenvolvimento de inovações de produto e/ou processo e a estrutura de financiamento, respectivamente. Tais elementos considerados em conjunto com os da Tabela 8, esta sobre a origem das informações utilizadas nas inovações, são úteis à investigação sobre a possível intensidade da relação entre as multinacionais e suas matrizes e o nível de interação com atores locais/nacionais (governo, inclusive).

Da Tabela 5, se se considera o período 2006-2008, os dados sugerem:

- a) As empresas de IED na Região NE são pertencentes a um grupo econômico;
- b) Tais empresas são fortemente dependentes de outras empresas do grupo para a implementação de suas inovações tecnológicas;
- c) É nas atividades inovadoras voltadas ao processo que ocorre maior interação, via aquisição, com empresas terceiras ou institutos de pesquisa.

Essa dinâmica ganha maior importância, especificamente, no caso nordestino na medida em que a parcela de empresas originárias de economias em desenvolvimento aumentou entre os dois períodos considerados, como mencionado anteriormente. Isto é, o risco ambiental é maior quanto maior a participação relativa de empresas originárias dessas economias e cujo comportamento inovador depende da matriz a qual, provavelmente, utiliza padrões ambientais menos rigorosos.

Sobre a relação das multinacionais com empresas fora do seu grupo econômico, um ponto chama a atenção: a parcela de empresas estrangeiras industriais no SE (excl. SP) e SP em cooperação ou que contratam empresas terceiras ou institutos é bastante superior à da Região NE. Isto pode ser um indicador de superioridade técnica e capacidade financeira mais elevada. Essa superioridade também pode ser depreendida da expressiva menor dependência relativa de outras empresas do grupo em atividades com objetivos de inovação.

Tabela 5 – Brasil e Grandes Regiões selecionadas: empresas estrangeiras industriais inovadoras em produto ou processo, segundo o principal responsável pela inovação, 1998/2008 (em números absolutos e em percentagem)

Principal responsável pela inovação	1998-2000				2006-2008			
	Brasil	SE *	SP	NE	Brasil	SE *	SP	NE
<b>Empresas (em números absolutos)</b>								
Total	2.113	307	1.337	97	2.371	343	1.430	102
Inovadoras em produto	1.049	130	640	38	1.037	107	711	33
Inovadoras em processo	989	140	596	48	1.052	123	643	48
<b>Empresas inovadoras em produto por principal responsável (em percentagem)</b>								
A empresa	45	36	44	68	61	52	62	42
Outra empresa do grupo	37	38	37	24	22	27	19	48
A empresa em cooperação com outras ou institutos	10	12	10	8	9	16	9	3
Outras empresas ou institutos via aquisição	9	14	9	-	8	5	10	6
<b>Empresas inovadoras em processo por principal responsável (em percentagem)</b>								
A empresa	18	23	19	23	23	18	20	31
Outra empresa do grupo	16	25	14	21	14	11	12	29
A empresa em cooperação com outras ou institutos	11	12	11	11	6	9	5	4
Outras empresas ou institutos via aquisição	54	40	56	45	57	63	62	35

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados coletados de Pintec/IBGE.

\* Exclusive São Paulo.

A Tabela 6 apresenta dados de dispêndios com atividades inovadoras, talvez o maior indicador do potencial de investimentos em soluções com objetivos ambientais. Enquanto as empresas de IED

do SE (excl. SP) e SP duplicaram seus gastos totais com inovações tecnológicas entre 1998-2000 e 2006-2008, as empresas do NE aumentaram seus investimentos em apenas 60%.

Tabela 6 – Brasil e Grandes Regiões selecionadas: dispêndios com inovações de empresas estrangeiras industriais segundo atividades desenvolvidas, 1998/2008 (em milhões de reais e percentagem)

Atividades inovadoras	1998-2000				2006-2008			
	Brasil	SE *	SP	NE	Brasil	SE *	SP	NE
<b>Dispêndios com inovações (em milhões de reais)</b>								
Total	10.885	1.655	6.575	211	18.761	3.329	12.835	337
<b>Dispêndios por atividades desenvolvidas (em percentagem)</b>								
Atividades internas de P&D	16	8	19	8	35	33	37	35
Aquisição externa de P&D	3	0	5	1	5	6	5	0,1
Aquis. outros conhecimentos externos	7	7	8	1	4	4	4	24
Aquisição de máquinas e equipamentos	47	40	41	58	38	44	37	23
Treinamento	2	1	2	1	2	2	2	1

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados coletados de Pintec/IBGE.

\* Exclusive São Paulo.

Quando se avalia esses gastos de acordo com o tipo do investimento realizado:

a) É possível afirmar que, apesar do baixo aumento dos investimentos nordestinos houve ganho qualitativo (maior potencial de *spillover*) para a Região entre os dois períodos considerados se se considerar que 24% dos investimentos em 2006-2008 foram voltados para aquisição de conhecimentos externos (exclusive P&D) contra apenas 1% em 1998-2000;

b) Em termos de aquisição de máquinas e equipamentos (outro canal importante de *spillover*) houve perda de qualidade dada a redução expressiva da participação dessa categoria nos investimentos totais entre os períodos considerados (58% contra 23%);

c) Essa redução importante na aquisição de máquinas e equipamentos pode ser parcialmente explicada pelo aumento fortemente expressivo (em mais de quatro vezes) dos investimentos em atividades internas de P&D, mas cujo potencial de *spillover* é bastante reduzido por

compreender vantagens de propriedade fortemente resguardadas pelas multinacionais;<sup>13</sup>

- d) Outra desvantagem em termos de redução do potencial de ganhos com o IED é que tanto a aquisição externa de P&D quanto os investimentos em treinamento<sup>14</sup> não foram objeto principal de investimento para fins inovadores (em conjunto, essas duas atividades representaram apenas 2% e 1% dos gastos totais com inovação no primeiro e segundo períodos considerados, respectivamente).

Em contraste, chama a atenção o comportamento diferenciado das empresas do SE (excl. SP) e SP em algumas dessas categorias:

- a) Manutenção da parcela dos dispêndios com máquinas e equipamentos entre os dois períodos (41%, em média);
- b) Em 2006-2008, os investimentos em aquisição externa de P&D corresponderam a 5%

dos investimentos totais em atividades inovadoras contra apenas 0,1% no caso nordestino;

- c) O percentual de investimentos em treinamento foi de 2%, em média, o dobro do percentual aplicado pelas empresas industriais estrangeiras no NE.

A Tabela 7 mostra a estrutura do financiamento das atividades inovadoras e corrobora a hipótese de que empresas multinacionais de médio e grande portes efetivamente apresentam disponibilidade interna de recursos para investimentos inovadores: desponta o uso de recursos próprios nas três Grandes Regiões consideradas.

A partir do quadro de que empresas industriais de IED no NE não são dependentes de financiamento de governo nacional/local para suas atividades de inovação, é correto também afirmar que os benefícios potenciais dessas atividades para a Região seriam então um resultado notadamente de características próprias das empresas.

Tabela 7 – Brasil e Grandes Regiões selecionadas: estrutura de financiamento das atividades de P&D e demais atividades inovadoras de empresas estrangeiras industriais inovadoras, 1998/2008 (em percentagem)

Estrutura de financiamento	1998-2000				2006-2008			
	Brasil	SE *	SP	NE	Brasil	SE *	SP	NE
<b>Dispêndios com inovações (em milhões de reais)</b>								
Total	10.885	1.655	6.575	211	18.761	3.329	12.835	337
<b>Dispêndios com atividades de P&amp;D (em percentagem)</b>								
Recursos próprios	89	88	88	100	88	82	95	100
Recursos de terceiros - privado	2	2	2	-	1	1	-	-
Recursos de terceiros - público	9	10	10	-	11	17	5	-
<b>Dispêndios com demais atividades inovadoras (em percentagem)</b>								
Recursos próprios	65	69	71	71	91	94	92	81
Recursos de terceiros - privado	19	13	11	26	2	1	2	17
Recursos de terceiros - público	16	19	18	3	7	5	7	2

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados coletados de Pintec/IBGE.

\* *Inclusive* São Paulo (a estatística disponível para a Região SE inclui SP).

Nota: O dado disponibilizado não permitiu individualizar a informação para o estado de São Paulo.

13 Apesar dessa restrição, o investimento em atividades internas de P&D por parte das empresas estrangeiras pode implicar em ganhos socioeconômicos por meio de demanda de mão de obra local capacitada e investimento em treinamento dos funcionários envolvidos.

14 Deve-se ter em vista que a PINTEC pergunta à empresa sobre investimento em treinamento voltado especificamente para o objetivo da empresa em inovar em produto ou processo e se ela permite que se declare dispêndios com aquisição de serviços especializados externos sob essa mesma rubrica (PINTEC, 2008).

A Tabela 8 também fornece elementos sobre a interação das empresas de IED com agentes locais. Uma vantagem adicional do uso dessa Tabela é que ela permite qualificar a informação obtida com a Tabela 6 sobre a localização do agente cuja interação foi determinante para o desempenho inovador das empresas da Região NE.

Nesse caso, o potencial de *spillover* pode ser avaliado sob dois critérios, pelo menos: primeiro, como já foi dito, considerando-se a intensidade (frequência relativa) da relação das empresas estrangeiras com agentes estratégicos, da perspectiva da economia recipiente, por sua importância como canais importantes de *spillover effects* – fornecedores, universidades e institutos de pesquisa; segundo, pela frequência da “importação”, por assim dizer, de informações necessárias à inovação e originárias de outros países.

Os dados confirmam que, em geral, o conhecimento técnico de unidades do mesmo grupo econômico localizadas no exterior é fundamental para o processo inovador das empresas inovadoras presentes no NE, acompanhando o SE (excl. SP) e SP. Ao mesmo tempo, a relação dessas empresas com o mercado nacional (consumidores e concorrentes, principalmente) é também importante para o processo inovador.

Tabela 8 – Brasil e Grandes Regiões selecionadas: empresas estrangeiras industriais inovadoras, segundo fontes de informações empregadas nas atividades inovadoras ou relações de cooperação e sua localização, 1998/2008 (em número de observações)

Fontes de informações ou relações de cooperação e localização		1998-2000				2006-2008			
		Brasil	SE *	SP	NE	Brasil	SE *	SP	NE
Outra empresa do grupo	Brasil	71	11	29	9	136	20	77	7
	Exterior	968	138	573	40	880	88	617	33
Clientes ou consumidores	Brasil	824	99	492	32	938	98	610	36
	Exterior	114	16	65	2	83	11	40	12
Concorrentes	Brasil	531	65	345	12	612	62	384	30
	Exterior	178	18	112	15	112	23	54	6
Empresas de consultoria e consultores independentes	Brasil	318	53	205	2	400	51	236	17
	Exterior	63	11	34	-	32	7	15	3
<b>Fontes estratégicas (da perspectiva da economia recipiente)</b>									
Fornecedores	Brasil	383	60	238	14	606	61	374	28
	Exterior	570	80	344	21	354	45	210	15
Universidades e institutos de pesquisa <sup>1</sup>	Brasil	372	46	230	7	765	100	502	20
	Exterior	29	3	19	1	60	9	39	-
Centros de capacitação profissional e assistência técnica	Brasil	364	40	214	11	367	43	236	12
	Exterior	32	-	29	-	19	4	12	-
Instituições de testes, ensaios e certificações	Brasil	508	56	320	17	520	64	316	26
	Exterior	53	3	38	1	48	10	28	-
Licenças, patentes e know how <sup>2</sup>	Brasil	87	8	56	4	...	...	...	...
	Exterior	253	24	173	10	...	...	...	...

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados coletados de Pintec/IBGE.

\* Exclusive São Paulo.

1 O dado corresponde à soma das fontes “Universidades ou outros centros de ensino superior” e “Institutos de pesquisa ou centros tecnológicos”.

2 Dado não coletado na Pintec 2008.

No que se refere aos agentes/fontes de informações estratégicos de interesse nacional/regional, o cenário é satisfatório para o NE brasileiro. A Região também acompanha as demais Regiões consideradas, na medida em que ocorre predominância na relação com fornecedores, universidades, institutos de pesquisa, centros de capacitação e instituições certificadoras localizados no Brasil.<sup>15</sup>

Por fim, o dado sobre aquisição de Licenças, patentes e *know how* na Tabela 8 corrobora a hipótese de que empresas multinacionais representam

uma fonte de conhecimento novo para a economia recipiente na forma de tecnologias e de práticas operacionais originárias de outros países. O NE também segue a dinâmica mais favorável do SE (excl. SP) e SP nesse quesito na medida em que predomina a aquisição no exterior.

Em suma, os dados da Tabela 8 corroboram a noção de que o comportamento inovador das empresas estrangeiras industriais presentes no NE é fortemente influenciado por outra(s) empresa(s) do mesmo grupo econômico (provavelmente por suas matrizes) e que há um potencial elevado de *spillover* se considerar a frequência com que tais

15 Mais uma vez, a tabulação especial disponibilizada pelo IBGE não fornece dados de localização estadual ou regional desses agentes.

empresas trazem consigo (via importação, principalmente) novas tecnologias, e a maior frequência de interação com agentes locais com objetivos de inovação.

Um canal importante de benefício ambiental que guarda relação com esse ponto seria o efeito *yardstick competition*, isto é, os agentes regulado-

res locais podem ser influenciados, via interação ou pelo efeito demonstração, por padrões ambientais superiores do *vizinho* (um país ou região ou mesmo uma empresa de origem estrangeira). A Tabela 9 permite algumas constatações a partir de dados sobre os impactos das inovações e envolvendo, inclusive, aspectos de regulação.

Tabela 9 – Brasil e Grandes Regiões selecionadas: empresas estrangeiras industriais inovadoras, segundo o tipo de impacto das inovações e grau de importância, 1998/2008 (em número de observações)

Impacto das inovações e grau de importância		1998-2000				2006-2008			
		Brasil	SE *	SP	NE	Brasil	SE *	SP	NE
Aumento da capacidade produtiva	Alta	480	78	278	18	608	72	354	33
	Média	312	44	184	25	278	25	189	12
	Baixa e NR	499	50	309	20	439	52	304	10
Redução do consumo de matéria-prima	Alta	133	15	82	12	130	20	77	5
	Média	203	19	112	15	197	17	123	9
	Baixa e NR	956	138	577	37	998	113	647	42
Redução do consumo de energia	Alta	127	17	76	6	140	24	86	7
	Média	232	29	159	8	229	22	129	21
	Baixa e NR	933	126	536	50	955	103	633	28
Redução do consumo de água <sup>1</sup>	Alta	...	...	...	...	94	19	46	14
	Média	...	...	...	...	137	11	100	5
	Baixa e NR	...	...	...	...	1.094	119	702	37
Redução do impacto ambiental ou aspectos ligados à saúde e segurança	Alta	468	61	290	25	509	51	319	34
	Média	259	41	168	10	333	45	197	13
	Baixa e NR	565	70	313	30	867	90	589	22
Enquadramento em regulações relativas ao mercado interno <sup>2</sup>	Alta	433	51	264	32	440	46	254	28
	Média	170	19	121	12	195	30	113	11
	Baixa e NR	688	102	386	19	690	73	480	17

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados coletados de Pintec/IBGE.

Nota: \* Exclusive São Paulo. NR = não relevante.

<sup>1</sup> Dado não coletado na Pintec 2000. <sup>2</sup> O dado de 2006-2008 refere-se ao indicador “Enquadramento em regulações e normas padrão”, simplesmente. Não especifica se regulações do mercado interno ou externo.

Merecem destaque as informações acerca dos efeitos das inovações sobre o consumo de matéria-prima, energia e água, além de impactos relacionados a questões de saúde e segurança dos trabalhadores. A Pintec levanta o grau de importância (alta, média, baixa e não relevante) do impacto, permitindo avaliar a importância relativa conferida pela empresa a cada uma dessas dimensões.

Em resumo, partindo-se do pressuposto de que o processo produtivo industrial *per se* é gerador de impacto ambiental, é possível inferir um cenário que chama a atenção para o NE brasileiro em termos de risco ambiental:

- a) Entre os dois períodos considerados, o número de empresas com inovações de alto impacto sobre a capacidade produtiva elevou-se de forma muito significativa;

- b) Inovações implementadas para redução do consumo de energia foram principalmente de baixa ou não relevante importância;

- c) Esse mesmo nível de impacto incipiente ocorreu em inovações voltadas para o consumo de matéria-prima e água.

Constata-se, por outro lado, um esforço inovador voltado para aspectos relacionados ao meio ambiente, saúde, segurança e enquadramento em regulações e normas, o que pode ser um indicador de influência de instituições regulatórias sobre o comportamento ambiental e social da empresa.

## 4 Comentários conclusivos

Sob a hipótese de que a origem do capital estrangeiro e o perfil inovador das empresas podem ser vistos como indicador de potencial de maior

benefício ambiental para a economia recipiente, a avaliação dessas e outras características envolvidas a partir de dados do Bacen e da Pintec revelou certas desvantagens para a Região Nordeste do Brasil na comparação entre períodos (1998-2000 e 2006-2008) e demais Regiões consideradas (SE excl. SP e SP).

Entre os resultados obtidos têm-se a constatação de uma concentração do IED em atividades de alto e médio potencial poluidor com risco ambiental ainda mais elevado na medida em que a parcela de empresas inovadoras reduziu-se de forma expressiva entre os dois períodos avaliados.

Avaliando-se o potencial de benefício ambiental via *spillover* tecnológico, constatou-se que o esforço inovador das empresas estrangeiras é fortemente dependente de outra empresa do grupo. Uma dependência que provavelmente resulta de um plano estratégico corporativo. Esse fato é ponto crítico para a Região NE na medida em que houve aumento da parcela de empresas originárias de economias em desenvolvimento, menos rigorosas em seus padrões ambientais.

Há vários indícios confirmando que empresas estrangeiras industriais presentes nas Regiões SE (excl. SP) e SP apresentam superioridade técnica e capacidade financeira mais elevada em relação às do NE. Um deles é que a parcela daquelas empresas que atuam em cooperação ou contratam empresas terceiras ou institutos para realizar suas inovações é significativamente superior. Ainda, as mesmas duplicaram a parcela de seus gastos totais com inovações tecnológicas entre os dois períodos enquanto as empresas na Região NE aumentaram seus investimentos em apenas 60%.

Dos dados disponíveis sobre o impacto das inovações tecnológicas sobre o meio ambiente, foi possível inferir um cenário preocupante para o Nordeste: no período mais recente, os resultados mais relevantes das atividades inovadoras estiveram mais associados a objetivos de aumento da capacidade produtiva e redução do consumo de matéria-prima, energia e água, sendo que neste último caso as inovações não geraram mudanças significativas.

Para os objetivos do estudo, as evidências obtidas sugerem que o NE atraiu, no período recente, quantidade de IED de baixa qualidade e, conseqüentemente, os benefícios potenciais de uma perspectiva ambiental seriam reduzidos. Ainda,

revelam que não se pode abandonar a hipótese de que a qualidade do IED guarda forte relação com o espaço envolvido e que políticas de atratividade e incentivo ao investimento estrangeiro na Região menos desenvolvida do país precisam conferir grau similar de importância às dimensões econômica e ambiental.

## Referências

- ALMEIDA de, L. T., ROCHA, S. S. **Beyond pollution haloes: the environmental effects of FDI in the pulp and paper and petrochemicals sectors in Brazil.** EUA: Working Group on Development and Environment in the Americas, 2008. (Discussion paper n. 17). Disponível em: <[http://ase.tufts.edu/gdae/Pubs/rp/DP17To-geiro\\_RochaApr08.pdf](http://ase.tufts.edu/gdae/Pubs/rp/DP17To-geiro_RochaApr08.pdf)>. Acesso em: 2010.
- BACEN. BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Censo de capitais estrangeiros no país.** Anos-base 2005 e 2010. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?CENSOCE>>. Acesso em: 2011; 2013.
- CARVALHO, R. et al. **Inovação tecnológica na indústria: uma análise com base nas informações da Pintec.** Fapesp. Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo. São Paulo, 2004.
- FERRAZ, C.; SERÔA DA MOTTA, R. **Regulação, mercado ou pressão social? Os determinantes do investimento ambiental na indústria.** (Texto para discussão, n. 863) Rio de Janeiro: Ipea, 2002.
- GENTRY, B. Foreign direct investment and the environment: boon or bane? In: OECD (ed.). **Foreign direct investment and the environment.** Paris: OECD, 1999.
- GROSSMAN, G. M.; KRUEGER, A. **B. Environmental impacts of a North American free trade agreement.** (NBER Working Papers n. 3.914) National Bureau of Economic Research, Inc., 1991.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Resultados da Pintec 2000.** Rio de Janeiro: IBGE, 2002.
- \_\_\_\_\_. **Resultados da Pintec 2008.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010.
- \_\_\_\_\_. Diretoria de pesquisas, coordenação de indústria. **Pesquisa industrial de inova-**

**ção tecnológica (Pintec).** Tabulação especial – empresas estrangeiras industriais. 2013. Dados disponibilizados sob demanda específica, contra-apresentação de projeto de pesquisa à Gerência de Atendimento e Recuperação de Informações (Geate) do Centro de Documentação e Disseminação de Informações (CDDI) do IBGE. Recebimento via e-mail, 2013.

KANNEBLEY JR, S.; PORTO, G. S.; PAZELLO, E. T. Inovação na indústria brasileira: uma análise exploratória a partir da Pintec. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 3, n. 1, p. 87-128, jan./jun. 2009.

MÜELLER, C. C. **Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente.** Brasília: UnB, 2007.

NOGUEIRA, J. M.; NOGUEIRA, M. P. S. **International trade, foreign investment, and the environment.** (Working Papers in Planning n. WP 137). New York, EUA: Department of City and Regional Planning – Cornell University, 1993.

OECD. **Foreign direct investment and the environment.** Paris: OECD, 1999.

PAIXÃO, M. C. S. **Investimento estrangeiro direto no cenário ambiental e socioeconômico do Nordeste brasileiro.** 2014. 218 p. Tese (Doutorado em Economia) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

UNCTAD. UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT.

**World Investment Report 1999:** FDI and the challenge of development. New York e Geneva/Suíça: United Nations, 1999. Disponível em: <[www.unctad.org/wir](http://www.unctad.org/wir)>. Acesso em: mar. 2012.

\_\_\_\_\_. **World Investment Report 2012:** towards a new generation of investment policies. New York e Geneva/Suíça: United Nations, 2012. Disponível em: <[www.unctad.org/wir](http://www.unctad.org/wir)>. Acesso em: maio 2013.

ZARSKY, L. Havens, Halos and Spaghetti: untangling the evidence about foreign direct investment and the environment. In: OECD (ed.). **Foreign direct investment and the environment.** Paris: OECD, 1999.

ZARSKY, L.; GALLAGHER, K. **FDI spillovers and sustainable industrial development:** Evidence from U.S. Firms in Mexico's Silicon Valley. (Discussion paper n. 18) The Working Group on Development and Environment in the Americas, 2008.

ZUCOLOTO, G. F.; CASSIOLATO, J. E. Desenvolvimento tecnológico por origem de capital: a experiência brasileira recente. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 12, n. 1, p. 133-170, jan./jun.2013.

## DESIGUALDADE INTERPESSOAL DE RENDA: IMPLICAÇÕES SOBRE O CRESCIMENTO ECONÔMICO DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS

### Income inequality interpersonal: Implications about economic growth of Brazilian cities

**Roberto Santolin**

Economista. Doutor em Economia pelo Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar/UFMG). Prof. Adjunto do Departamento de Economia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). robertosantolin@gmail.com

**Lízia de Figueiredo**

Economista. PhD em Economia pela University of Nottingham. Profa. Adjunta do Departamento de Ciências Econômicas da UFMG. lizia@cedeplar.ufmg.br

---

**Resumo:** O presente trabalho averiguou o efeito da desigualdade interpessoal de renda sobre o processo de desenvolvimento econômico dos municípios brasileiros. Em virtude da endogeneidade entre desigualdade de renda e crescimento econômico, influenciado possivelmente pelo viés positivo da tecnologia nos salários de trabalhadores mais qualificados, propõem-se o uso de estruturas etárias como instrumentos para desigualdade e escolaridade. Foi possível constatar um efeito transitório da desigualdade sobre o crescimento: a desigualdade de renda possui efeitos insignificantes quando o motor do desenvolvimento econômico é a expansão industrial, porém, efeitos adversos quando o crescimento se sustenta na expansão do setor de serviços.

**Palavras-chave:** Crescimento econômico; Desigualdade de renda; Municípios brasileiros.

**Abstract:** This paper's goal is to assess the adverse effect that interpersonal income inequality had on the economic development of Brazilian cities. Because of the endogeneity between income inequality and economic growth, possibly influenced by the positive bias of technology on wages of more skilled workers, it proposes the use of age structures as instruments for inequality and schooling in the relevant cities. It was possible to observe a transitory effect of inequality on growth: income inequality has negligible effects when the engine of economic growth is the industrial expansion, however, adverse effects when economic growth is sustained by the expansion of the services sector.

**Keywords:** Economic growth; Inequality; Brazilian cities.

## 1 Introdução

Os diferenciais de renda entre indivíduos e os caminhos que conduzem ao crescimento econômico são temas de ativo debate, tanto no âmbito acadêmico, como na esfera de decisões políticas. A economia brasileira, por sua vez, se caracteriza pela discrepância da renda *per capita* entre o norte e sul do país, associada a uma intensa e persistente desigualdade interpessoal de renda (BARROS; HENRIQUES; MENDONÇA, 2000). Todavia, os trabalhos sobre desigualdade interpessoal de renda no Brasil centram-se na identificação dos seus determinantes, sem discutirem a influência espacial desta desigualdade (MENEZES-FILHO; FERNANDES; PICCHETTI, 2000; BARROS; MENDONÇA, 1996; BARROS; HENRIQUES; MENDONÇA, 2000; FIRPO; GONZAGA; NARITA, 2003).

Há uma longa tradição no pensamento econômico, iniciada em Kuznets (1955), Kaldor (1961), Stiglitz (1969), que investiga a associação entre desigualdade interpessoal de renda e a expansão econômica. Desde então, uma considerável parcela da literatura, a partir da década de 1990, preocupou-se em demonstrar os efeitos adversos da concentração de renda sobre o desenvolvimento. Em síntese, esta literatura discute os canais, os meios pelos quais uma distribuição de renda perversa interfere no desenvolvimento de longo prazo (GALLOR; ZEIRA, 1993, BANERJEE; NEWMAN, 1993; ALESINA; RODRIK, 1991; PERSSON; TABELLINI, 1994; PEROTTI, 1996).

Embora em termos teóricos a desigualdade apresente um efeito adverso sobre o crescimento, uma série de trabalhos que buscaram evidenciar a relação tanto no âmbito de países (ALESINA; RODRIK, 1991; PERSSON; TABELLINI, 1991; PERROTI, 1996, BARRO, 1999; FORBES, 2000), como em termos regionais (OLIVEIRA, 2001; PANIZZA, 2002), obtiveram relações ambíguas ou estatisticamente insignificantes entre essas variáveis. O presente trabalho apresenta evidências de que a resposta para esta ambiguidade pode estar associada ao impacto do progresso técnico sobre o crescimento e sobre a desigualdade interpessoal de renda.

Acemoglu (2002) sugere que as mudanças técnicas, ocorridas desde o início da década de 1970, favoreceram mais os trabalhadores escolarizados,

devido à substituição de trabalhadores com baixa escolaridade por trabalhadores com alta qualificação. Neste cenário, à medida que trabalhadores com maior capital humano passaram a participar do mercado de trabalho, houve uma inevitável relação de simultaneidade entre desigualdade e crescimento econômico (AGHION et al., 2006). Esta simultaneidade torna inconsistente as estimativas dos parâmetros que não corrigem tal endogeneidade, por exemplo, pelo método de variáveis instrumentais.

O presente trabalho objetiva contemplar o problema econométrico acima citado, tomando os municípios brasileiros como referência para análise empírica. Com base em Moretti (2004), a proposta do presente estudo foi considerar a estrutura etária, especificamente, a proporção de indivíduos entre 15 a 25 anos, doravante jovens, e a proporção de indivíduos com 65 anos ou mais, doravante idosos, como possíveis candidatos a instrumentos para a taxa de desigualdade e escolaridade. Contribui-se à literatura de economia regional ao propor uma metodologia empírica para avaliar os efeitos da desigualdade de renda sobre o crescimento econômico nos municípios brasileiros.

O estudo foi centrado na relação entre desigualdade de renda e crescimento econômico dos municípios brasileiros entre o período entre 1970 a 2000. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016), entre a década de 1960 e 1990, a desigualdade de renda medida pelo Índice de Gini cresceu 13,6%; por sua vez, entre 1990 e 2000, houve uma redução de 2,3%. A partir de 2000, houve expansão de programas sociais de redistribuição de renda. Mais especificamente, o Programa Bolsa Família<sup>1</sup> e o Benefício de Prestação Continuada (BPC)<sup>2</sup>. Associado a esses programas, houve uma queda significativa na desigualdade interpessoal de renda no Brasil, pois entre 2000 e 2010 houve redução da desigualdade de renda de 10,9%. Por este motivo, o estudo manteve-se limitado entre a década de 1970 até o

1 O Bolsa Família é um programa federal destinado às famílias em situação de pobreza e extrema pobreza, com renda per capita de até R\$ 154 mensais, que associa a transferência do benefício financeiro do acesso aos direitos sociais básicos - saúde, alimentação, educação e assistência social (MDS, 2016).

2 É um direito garantido pela Constituição Federal de 1988 e consiste no pagamento de 01 (um) salário mínimo mensal às pessoas com 65 anos ou mais de idade e à pessoas com deficiência incapacitante para a vida independente e para o trabalho, onde em ambos os casos a renda mensal bruta familiar per capita seja inferior a um quarto do salário mínimo vigente (MDS, 2016).

ano 2000, período em que a desigualdade interpessoal de renda foi preponderantemente resultado da dinâmica de mercado de trabalho.

Este trabalho está dividido em mais três seções, além desta introdução. Na segunda seção é discutida a literatura que trata da influência adversa da desigualdade sobre o crescimento e o possível o viés tecnológico sobre a desigualdade de renda. A terceira seção trata da metodologia, mais especificamente, discute o uso dos instrumentos e a subsequente estratégia econométrica para se estimar os parâmetros. A quarta seção apresenta as relações empíricas entre desigualdade e crescimento econômico dos municípios. Finalmente, a quinta seção é destinada às considerações finais do presente trabalho.

## 2 Referencial teórico

### 2.1 Desigualdade interpessoal de renda e efeitos sobre o crescimento econômico.

Do ponto de vista teórico, o efeito causal que a desigualdade pode apresentar sobre o crescimento econômico já foi amplamente debatido. As teorias sobre o efeito da distribuição de renda no processo de desenvolvimento podem ser classificadas dentro de duas amplas abordagens distinguidas pelas suas previsões conflitantes: a abordagem clássica e a abordagem moderna (GALOR; MOAV, 2004).

A abordagem clássica tem como origem os trabalhos de Kuznets (1955), Kaldor (1961), Stiglitz (1969). De acordo com esses trabalhos, as taxas de poupança são funções côncavas e crescentes da riqueza, e a desigualdade, por sua vez, canaliza recursos em direção aos indivíduos que possuem propensão marginal a poupar mais alta, o que aumenta a poupança agregada e a acumulação de capital e precipita o processo do desenvolvimento. Nesta ótica, economias desiguais têm maior concentração de renda nas mãos de capitalistas, o que aumenta a taxa de poupança engendrando maior crescimento econômico.

O desenvolvimento do arcabouço clássico para o entendimento da relação entre desigualdade e o crescimento econômico conta com as importantes contribuições de Kuznets (1955). A hipótese de Kuznets (1955) sugere que a distribuição de renda se deteriora nos estágios iniciais do desenvolvimento, à medida que uma economia se transforma de rural para urbana, da agricultura para a indús-

tria, dada a desigualdade entre as produtividades marginais dos dois setores, interagindo com uma pequena oferta de trabalho industrial. Subseqüentemente, a desigualdade diminuiria à medida que a força de trabalho do setor industrial se expande e a da agricultura diminui.

A abordagem moderna para se discutir o efeito da desigualdade interpessoal de renda sobre o crescimento econômico, via restrição de acumulação de capital humano e físico, foi iniciada em Galor e Zeira (1993) e Banerjee e Newman (1993). Esta abordagem sugere que o efeito da desigualdade sobre o desenvolvimento dependente das condições iniciais com que estes indivíduos se deparam: da existência de herança recebida pelos pais, isto é, a riqueza inicial do indivíduo; da taxa de retorno do investimento de capital físico e humano; e das restrições presentes no mercado de crédito. Segundo esses autores, regiões com maior desigualdade interpessoal de renda, na presença de mercados de créditos imperfeitos, permanecerão na armadilha da pobreza.

Nesta situação, o estoque de capital humano não aumenta e a economia converge para um estado estacionário sem crescimento da renda *per capita*. No segundo equilíbrio, o estoque de capital humano é amplo e o retorno da educação adicional é alto o suficiente para sustentar um investimento constante nesta atividade. A economia então crescerá ao longo da trajetória de equilíbrio, na qual, a razão entre os dois estoques é mantida constante e a renda *per capita* aumenta exponencialmente. Logo, a função *training* é não convexa e apresenta diferentes *thresholds* (pontos limiares) para diferentes estados estacionários da renda *per capita*, os quais são ditados pela externalidade educacional.

É neste contexto que, devido à imperfeição do mercado de crédito, o crescimento é afetado pela distribuição de riqueza inicial, mais especificamente pela proporção de indivíduos que herdaram um montante suficiente para que lhes seja possível investir em capital humano e físico (PIKETTY, 1997). Famílias altruístas que possuem riqueza suficiente são motivadas pelas diferenças salariais presentes no mercado a investirem na educação de seus descendentes e, como consequência, tornam os filhos trabalhadores qualificados (habilidade e educação). Por sua vez, filhos de famílias sem uma riqueza mínima necessária não herdaram recursos suficientes, e se tornam indivídu-

os com baixa qualificação para o trabalho (MAOZ; MOAV, 1999).

Fundamentado no risco moral, a taxa de juros é inversamente relacionada ao custo de monitoramento dos indivíduos que tomam empréstimo. Em suma, quando mais pobre o indivíduo, maior o custo de monitoramento do empréstimo, pelo fato deste indivíduo não possuir riquezas que podem ser oferecidas como garantias ao pagamento do financiamento realizado. Este cenário é adverso para as instituições financeiras, pois os incentivos de esforço empreendido pelo agente para o sucesso do projeto realizado são mais baixos. Este risco moral presente neste mercado racionaliza o crédito para os agentes que não possuem uma riqueza a priori que pode ser utilizada como colateral para o empréstimo realizado (GALOR; ZEIRA, 1993; AGHION; BOLTON, 1997; GHOSH et al., 2000).

Contudo, os trabalhos empíricos dedicados a compreender o efeito da desigualdade sobre o crescimento demonstram divergências. Mais especificamente, o sentido da causalidade divergiu entre estudos *cross-section* (ALESINA; RODRIK, 1991; PERSSON; TABELLINI, 1991; PERROTI 1993, 1996) que encontraram uma relação negativa e significativa entre estas variáveis, enquanto os trabalhos em painel obtiveram uma relação positiva (FORBES, 2000), ou não significativa (BARRO, 1999). Barnejee e Duflo (2003) obtêm para as mesmas uma relação não linear. Forbes (2000) e Barro (1999) contestam os resultados obtidos pelas estimativas *cross sections* devido à omissão do efeito invariante do tempo (caso a variável desigualdade seja correlacionada com o efeito fixo do país o coeficiente estimado é inconsistente).

Nesta mesma linha, Panizza (2002) obteve um coeficiente aproximadamente igual ao zero do índice de Gini sobre o crescimento econômico em dados regionais dos EUA. Para o Brasil, Oliveira (2001) utiliza os municípios autorrepresentativos da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), referentes às pesquisas 1988, 1992, 1996, 1999. O autor encontrou sinal negativo do coeficiente estimado do índice de Gini sobre o nível de renda (e não taxa de crescimento econômico), todavia o parâmetro estimado não foi significativamente diferente de zero.

Cabe então perguntar: por que a relação empírica desigualdade/crescimento econômico não corrobora fortemente com as previsões teóricas? Uma

resposta pode advir da relação entre crescimento desigualdade e progresso técnico. Em virtude da “Terceira Revolução Industrial”, desencadeada após a II Guerra Mundial, Nelson e Phelps (1966) e Welch (1970) sugerem que o desenvolvimento tecnológico aumentou a demanda por qualificação, o que tornou cada vez mais o capital físico e a qualificação intrinsecamente complementares. Mais recentemente Acemoglu (2002) e Aghion et al. (2006) acrescem também a este prospecto, o desenvolvimento de Tecnologias de Informação (TI). Vale ressaltar que O’Neill (1995) mostra que as mudanças nas técnicas produtivas em direção aos trabalhadores com alta qualificação resultaram em um substancial aumento nos retornos para educação, apesar de uma significativa redução da distância educacional que ocorreu nos últimos 20 anos dentro das economias capitalistas.

Acemoglu (2002) observa que o boom da complementaridade entre o capital físico e a qualificação ocorreu principalmente no início da década de 1970, no momento em que o prêmio salarial por anos de estudos estava reduzido nas principais economias capitalistas mundiais, especialmente nos EUA e países europeus. O rápido crescimento de trabalhadores qualificados nesses países induziu o crescimento de tecnologias complementares à qualificação. Neste ponto, o comportamento das mudanças técnicas está associado, ao menos em parte, como uma resposta aos incentivos de lucro. Quando o desenvolvimento de técnicas para qualificados é mais lucrativo, as novas tecnologias incorporadas aos meios de produção tendem a ser viesadas para os trabalhadores mais qualificados. Esta versão sugere, portanto, uma aceleração da demanda por indivíduos escolarizados desde a década de 1970, em virtude do progresso tecnológico.

Menezes-Filho, Fernandes e Picchetti (2000), por exemplo, verificam que, ao longo da década de 1980 e 1990, houve no Brasil o efeito de viés dos avanços tecnológicos voltado para os trabalhadores mais qualificados. Dada as ofertas relativas, foi observado um aumento nos retornos aos altos níveis de educação, o que aumentou a desigualdade de renda. Entre 1977 a 1997, o diferencial salarial entre trabalhadores com ensino superior, em comparação àqueles que possuíam o ensino médio, aumentou em cerca de 30%. Em 1997, um trabalhador com ensino superior recebia, em média, cerca de três vezes mais do que o trabalhador com ensino médio. Por sua vez, os retornos salariais as-

sociados à experiência ficaram praticamente constantes ao longo do período analisado.

### 3 Metodologia

#### 3.1 Modelo Empírico

O modelo sugerido segue a especificação de crescimento condicional, na qual, regride-se a taxa de crescimento do município sobre o PIB *per capita* e sobre um conjunto de regressores que compõe o estado estacionário do município. Em particular, a interpretação do coeficiente do nível inicial do produto reflete a velocidade condicional de convergência ao estado estacionário, referido como  $\beta$ convergência condicional (BARRO; SALA-i-MARTIN, 1992).

A  $\beta$ convergência condicional é indicada por uma relação negativa entre a taxa de crescimento da renda *per capita* e seu valor inicial ( $\beta < 0$ ), após controladas as diferenças regionais em termos das variáveis incluídas em  $X$  (com  $\delta \neq 0$ )<sup>3</sup>. Ressalta-se que a ocorrência de  $\beta$ convergência condicional não significa que as desigualdades regionais em termos de renda *per capita* estão se reduzindo ou que tendem a desaparecer ao longo do tempo. Ao contrário, significa que as economias tendem para uma situação de equilíbrio no longo prazo em que, por apresentarem diferentes estados estacionários, as disparidades regionais persistirão.

Uma providência a ser tomada quanto à estimativa dos parâmetros refere-se aos efeitos causados pela dependência espacial. Em particular, cientistas regionais têm mostrado que a dependência espacial na economia pode alterar, ou até mesmo reverter, certos resultados padrões de modelos econométricos. Por exemplo, Rey e Montouri (1999) mostrou que o teste de  $\beta$ -convergência tem forte dependência dos efeitos *spillovers* nos EUA. Um achado similar foi reportado por Badinger, Müller e Tondl (2004) para os países europeus. Esses estudos estabelecem a importância de integrar as questões da econometria espacial em modelos que utilizam defasagens temporais na análise econométrica de dados regionais. Seguindo Easterly e Levine (1998) e Madariaga e Poncer (2007), o modelo contém uma variável que capta os possí-

3 A velocidade de convergência ( $\zeta$ ) é obtida através da expressão  $\beta = 1 - \frac{\zeta}{\tau}$ . entretanto, deve-se interpretar o  $\zeta$  calculado como uma aproximação, pois a relação entre  $\zeta$  e  $\beta$  não é linear. quanto mais próximo de 1 estiver  $\beta$ , menor é a velocidade de convergência de renda, e quanto mais próximo de zero.

veis efeitos do nível de renda dos vizinhos sobre a unidade de análise  $i$ .

$$\ln \left( \frac{y_{i,t}}{y_{i,t-\tau}} \right) = \theta \Delta W \ln (y_{i,t}) \beta \ln (y_{i,t-\tau}) + \delta X_{i,t-\tau} + \alpha_{i,0} + \omega_i + \mu_{i,t} \quad (1)$$

em que,  $y_{i,t}$  e  $y_{i,t-\tau}$  representam as rendas *per capita* dos períodos inicial e final, respectivamente;  $\tau$  corresponde ao número de anos entre os períodos inicial e final da observação amostral;  $W$  é uma matriz de vizinhança do tipo *queen*<sup>4</sup>;  $X$  representa um vetor de variáveis regionais relativas ao estoque de capital humano, taxa de desigualdade e capital físico;  $\alpha_{i,0}$  é uma variável *dummy* de tempo para controlar choques macroeconômicos que afetam todos os municípios da mesma forma;  $\omega_i$  são os efeitos fixos municipais não observados e captam características que não variam no tempo como sua posição geográfica; e  $\mu_{i,t}$  é o erro aleatório. Supõem-se que as variáveis  $\theta$ ,  $\beta$  e  $\delta$  não são identificáveis.

Segundo Wooldridge (2002) o procedimento padrão utilizado para estimar o painel com variável dependente defasada consiste em tomar as primeiras diferenças da equação original em nível para eliminar o efeito fixo das regiões  $i$  e, assim, remover a primeira fonte de inconsistência do modelo.

$$\Delta \ln \left( \frac{y_{i,t}}{y_{i,t-\tau}} \right) = \theta \Delta W \ln (y_{i,t}) \beta \Delta \ln (y_{i,t-\tau}) + \delta \Delta X_{i,t} + \Delta \alpha_{i,0} + \epsilon_{i,t} \quad (2)$$

ou de forma similar,

$$\Delta \ln (y_{i,t}) = \theta \Delta W \ln (y_{i,t}) + (1+\beta) \Delta \ln (y_{i,t-\tau}) + \delta \Delta X_{i,t-\tau} + \Delta \alpha_{i,0} + \epsilon_{i,t} \quad (3)$$

em que  $\Delta$  representa a primeira diferença e  $\epsilon_{i,t} = \mu_{i,t} - \mu_{i,t-1}$ . Isto remove o efeito fixo e deixa apenas o efeito do tempo nos resíduos.

Os coeficientes são estimados pelo Método de Momentos Generalizados (*Generalized Method of Moment*, GMM) e o problema da endogeneidade é tratado com técnicas de variáveis instrumentais.

4 A matriz *queen* pondera com igual valor o PIB *per capita* de todos os vizinhos do município  $i$ , tal que o somatório de cada linha é igual a 1. Como o objetivo principal do trabalho é apenas corrigir a possível inconsistência causada pela presença da dependência espacial, não se discutiu outras possibilidades de matriz de vizinhos.

O método utiliza procedimentos para se determinar de forma consistente e eficiente os parâmetros das variáveis dependentes do modelo. Para tanto, de acordo com Arellano e Bover (1995) os valores passados das variáveis endógenas, em nível e em diferenças, podem também ser utilizados como instrumentos, neste caso, pressupõe-se adicionalmente a não autocorrelação serial de segunda ordem no termo de erro. Via de regra, supõe-se que as variáveis dependentes são correlacionadas com o termo de erro,  $E [ X_{i,t} , \varepsilon_{i,t} ] \neq 0$ , em que  $X$  são as variáveis independentes da equação (3). Contudo,  $E [ X_{i,s} , \varepsilon_{i,t} ] = 0$ , desde que  $s \neq t$ . Conforme Caselli et al. (1996) ao usar os níveis da variável explicativa defasada, ao menos dois períodos como instrumentos, controla-se a endogeneidade das variáveis explicativas, muito comuns em modelos empíricos de crescimento econômico.

Contudo, no presente caso, a metodologia de Arellano e Bover (1995), pode acarretar problemas nas estimativas nos parâmetros quando as variáveis defasadas de desigualdade e escolaridade média são utilizadas como instrumentos. Uma hipótese a ser avaliada é se estas variáveis carregam informações de choques do progresso tecnológico em  $t - 1$ , que influenciam o crescimento econômico em  $t + 1$ . Tais considerações podem ser avaliadas pelo teste de Sargan e, neste caso, o componente tecnológico, presente na desigualdade e na escolaridade acarretaria a autocorrelação nos resíduos, impossibilitando estimativas consistentes nos parâmetros. Logo, é necessário utilizar diferentes instrumentos para escolaridade e desigualdade para que as estimativas possam ser devidamente realizadas.

### 3.2 Variáveis instrumentais

Os instrumentos sugeridos visam identificar mudanças na parcela de indivíduos escolarizados e da taxa de desigualdade interpessoal e, por definição, devem ser exógenas às mudanças na taxa de crescimento econômico. Como em Moretti (2004), sugere-se como instrumentos para escolarização e desigualdade interpessoal de renda as informações contidas na estrutura demográfica de cada município.

Segundo o IBGE, a força de trabalho no Brasil foi caracterizada por uma tendência de longo prazo crescente de escolarização, o que significa que as coortes mais jovens que entraram na força de trabalho são mais escolarizadas do que as mais

velhas. Segundo dados censitários, em 1970 cerca de 83% dos trabalhadores brasileiros não tinham nenhuma escolaridade completa, ou não tinham concluído o então ensino primário – ao menos 4 anos de estudo – enquanto em 2000, este número reduziu para 38%. Em 1970, cerca de 1,75% dos trabalhadores tinha o que é hoje considerado o ensino médio, enquanto em 2000, este número foi de 13,25%. Finalmente, apenas uma fração mínima de 0,615% dos trabalhadores brasileiros tinham curso superior em 1970, em 2000, esta proporção subiu para 4,7%. Neste sentido, a hipótese de identificação vem da magnitude relativa às coortes que entraram e saíram da força de trabalho entre 1970 e 2000.

Desta forma, os entrantes no mercado de trabalho, por possuírem melhor escolarização, reduzem o efeito experiência nos diferenciais de salários em relação aos trabalhadores que já estavam no mercado. Neste caso, espera-se uma relação negativa entre a proporção de jovens de  $t - 1$ , em relação à taxa de desigualdade em  $t$ , porém, uma relação positiva entre esta proporção de jovens e a escolaridade média do município.

Não obstante, os estudos de Menezes-Filho, Fernandes e Picchetti (2000), e Firpo, Gonzaga e Narita (2003) observaram uma crescente dispersão de rendimentos à medida que os indivíduos envelhecem, porém que se reduzem quando os indivíduos se tornam idosos. Neste âmbito, a proporção de idosos pode reduzir a taxa de desigualdade do município em virtude do efeito de pensões e aposentadorias. Firpo, Gonzaga e Narita (2003) destacam que tais resultados são compatíveis com as implicações da teoria do capital humano sobre a dispersão de rendimentos do trabalho ao longo do ciclo de vida.

Para que a proporção de jovens e de idosos seja um instrumento apropriado para escolaridade e a desigualdade é necessário que eles sejam ortogonais ao termo de erro da equação de crescimento econômico. Logo, a hipótese assumida é que a proporção de jovens, *per se*, não influencia diretamente a trajetória do crescimento econômico. A dinâmica da renda só pode ser influenciada quando estes jovens adquirem capital humano, logo, o que vai incidir sobre a taxa de crescimento será a mudança da escolaridade alcançada. Se acaso, indivíduos jovens não mudam a trajetória da taxa de

acumulação de capital humano ao longo do tempo, em média, a taxa de crescimento não será alterada.

Assim, as variáveis de estrutura etária, proporção de jovens (*J*) e idosos (*I*), foram utilizadas para identificar tanto o efeito da desigualdade de renda como da taxa de escolarização sobre o crescimento econômico municipal. A parcela relativa da população de diferentes coortes varia entre os municípios, o que estaria correlacionado com diferenças regionais na parcela de indivíduos escolarizados e na taxa de desigualdade de renda na amostra.

### 3.3 Fonte de dados

Os dados utilizados constam basicamente de duas fontes, os Censos Demográficos de 1970, 1980, 1991 e 2000 realizado pelo IBGE e de variáveis obtidas diretamente junto ao Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2016). Como o número de municípios entre 1970 a 2000 aumentou de 3.887 para 5.507 foi necessário adotar uma metodologia de compatibilização para que fosse possível realizar as análises em painel. A metodologia de compatibilização é a mesma do IPEA e IBGE, e baseou-se em Lima et al. (2002), na qual os municípios emancipados ou divididos nos trinta anos considerados são reagrupados sob a forma de Áreas Mínimas Comparáveis (AMC) para 1970. Desta forma, os municípios foram reagrupados em 3.657 AMC, em que foram excluídas da amostra a Ilha Fernando de Noronha e Ilha Bela.

As variáveis relativas aos censos estão sob a forma de microdados, por isso, tiveram que ser agregadas sob a forma de AMC, são elas: índice de Gini da AMC para os indivíduos com mais de 25 anos, com renda superior a zero, de todas as fontes de renda; proporção de indivíduos entre 15 a 25 anos (jovens); e a proporção de indivíduos com idade igual ou superior a 65 anos (idosos). As proporções etárias são em relação à população total do município.

As variáveis obtidas junto ao IPEA são: o PIB municipal, população do município, escolaridade média de indivíduos com mais de 25 anos, e o capital residencial do município – como *proxy* para o estoque de capital físico da economia – já estão sob a forma de AMC para 1970. A variável mais apropriada para ser utilizada como capital físico deveria ser o “Estoque Líquido de Capital Privado” (ELCP). Porém, o último cálculo para o ELCP, realizado pelo IBGE, foi para o ano de 1985, o que

inviabilizaria as análises de painel proposta. Contudo, percebemos que, em 1970, o ELCP possui uma correlação de 0,9810 com o capital residencial e uma correlação de 0,9777, em 1980. Neste sentido, a variável capital residencial foi considerada uma boa *proxy* para o ELCP do município.

## 4 Resultados empíricos

Para examinar a evolução econômica experimentada ao longo do período 1970-2000 nos municípios brasileiros foi construída uma tipologia regional com intuito de se verificar algum padrão regional definido. Conforme Rodríguez-Pose e Vilalta-Bufí (2005), as amostras de municípios foram classificadas dentro de quatro categorias, de acordo com seu nível de desenvolvimento inicial e sua taxa de crescimento econômico no período considerado. Foram utilizados valores baseados na média do logaritmo natural do PIB *per capita* de 1970 em R\$ 1.127,00, a preços reais de 2000, e a da taxa média de crescimento econômico anual de 3,5% a.a. entre 1970 a 2000.

Os municípios foram agrupados em quatro regiões classificadas em: (a) “*Winning*” – municípios que em 1970 possuíam PIB *per capita* superior a media nacional de R\$ 1.127,00 e também cresceram acima da média anual de 3,5%; (b) “*Falling Behind*” – em 1970 possuíam PIB *per capita* superior à media nacional e cresceram inferior a média 3,5% a.a.; (c) “*Catching-up*” – possuíam PIB *per capita* inferior à R\$ 1.127,00 em 1970, mas cresceram acima da média de 3,5% a.a.; e “*Losing*” – municípios que em 1970 possuíam PIB *per capita* inferior à media nacional e cresceram abaixo da taxa de 3,5% a.a.. Esta tipologia regional está apresentada na Figura 1 e, além disso, dispõe da taxa de crescimento regional do índice de Gini no período 1970-2000. Como pode ser percebido, existem concentrações de regiões *Catching-Up* e *Losing* no Nordeste e leste da Região Norte; as regiões *Winning* estão presentes no Centro-Oeste brasileiro; as regiões *Falling Behind* encontram-se na Região Sudeste e pontos esparsos da Região Norte.

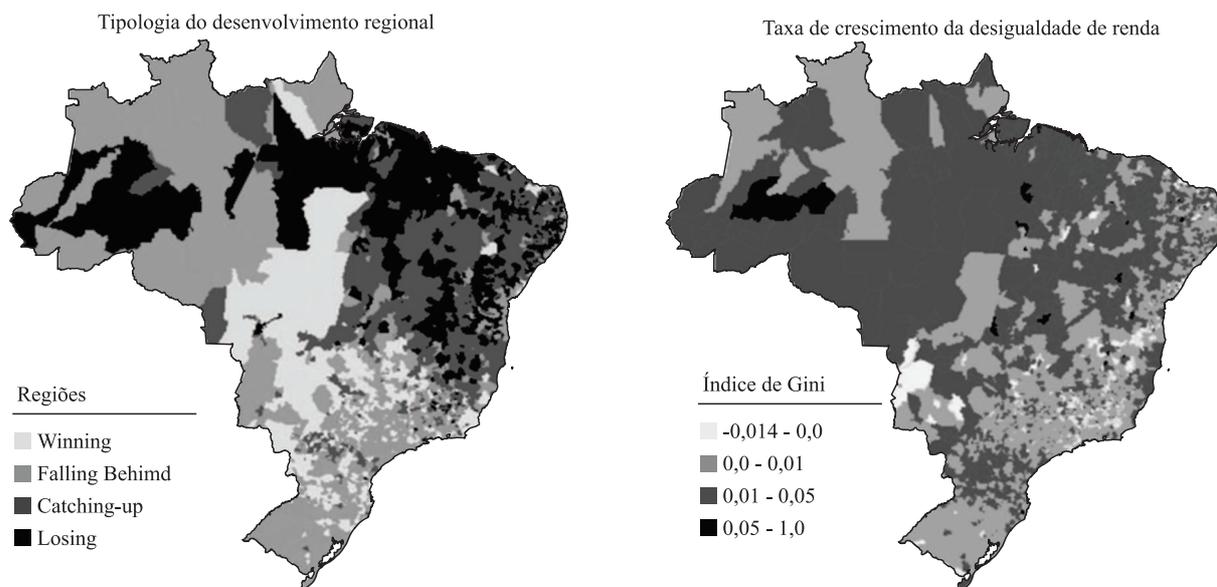
Para melhor qualificar os dados reportados na Figura 1, a Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas referentes às divisões das quatro categorias de desenvolvimento econômico consideradas. A variabilidade *within* capta os desvios padrão (D. P.) dentro dos anos, enquanto *between* capta a variabilidade entre as *cross sections*. Como pode ser

percebido, de uma forma geral, a mudança durante o decorrer dos 30 anos foi mais acentuada que as alterações entre as *cross sections*.

Ressalta-se que, ao menos no período estudado, a redução da dispersão das rendas *per capita* tem sido lenta. Os municípios na condição *Catching-up*, mesmo em 2000, possuem uma renda que corresponde a 57% das *Falling Behind*, e 30% das

*Winning*, como esclarece a Tabela 1. Em média, cerca de 75% dos municípios na condição *Falling Behind* apresentaram, em 2000, PIB *per capita* igual ou superior a R\$ 3.000,00; por sua vez, apenas 25% dos municípios na condição *Catching-up* atingiram estes valores. Tais percentuais apenas demonstram como as diferenças em termos de PIB *per capita* foram persistentes.

Figura 1 – Tipologia do crescimento econômico regional (à esquerda) e taxa de crescimento do índice de Gini das (à direita) das áreas mínimas comparáveis no período 1970/2000



Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados do IBGE (2016).

As variáveis de escolaridade média e estoque de capital físico *per capita* sugerem fortes discrepâncias entre os diferentes estágios de desenvolvimento. O índice de Gini foi relativamente próximo entre as categorias. Contudo, embora em termos médios a desigualdade seja próxima entre as regiões, a taxa de crescimento do índice de Gini foi maior nas regiões menos desenvolvidas. Isto é, ao longo do tempo regiões *Catching-up* e *Losing* se tornaram, em média, tão desiguais quanto às regiões mais desenvolvidas.

A Tabela 2 reporta os exercícios econométricos do presente trabalho. O modelo (1) foi estimado pelo método Arellano e Bover (1995), em que todas as variáveis independentes defasadas em nível e em primeira diferença foram utilizadas como instrumentos, inclusive a escolaridade e a desigualdade. Este modelo segue o que muitas vezes é proposto pela literatura de desigualdade e crescimento econômico com dados em painel, e normalmente gera coeficientes da desigualdade

positivos ou estatisticamente insignificantes (ver, por exemplo, BARRO, 1999, FORBES, 2000, OLIVEIRA, 2001, PANIZZA, 2002). Porém, conforme pode ser observado para os municípios brasileiros, o teste de Sargan rejeita, ao nível de 1% de significância, a validade dos instrumentos. Neste modelo, a desigualdade aparece com sinal positivo e significativo sobre o crescimento. Como já discutido, este resultado pode estar associado à simultaneidade que a expansão tecnológica acarreta entre escolaridade, desigualdade e crescimento econômico.

Neste sentido, os modelos posteriores retiram as defasagens da desigualdade e escolaridade do conjunto de instrumentos e as substituem por estruturas etárias dos municípios. Além disso, a forma como as estimativas são apresentadas segue as recomendações de Roodman (2009). Segundo o autor, modelos em painel dinâmico como Arellano e Bover (1995), muitas vezes apresentam o problema denominado de “proliferação de instru-

mentos”. Tal problema mostra que o excesso de variáveis instrumentais pode levar o teste de Sargan a aceitar a validade do conjunto de instrumentos, quando em especificações mais simples este

conjunto seria rejeitado. Assim, Roodman (2009) sugere que as especificações em painel dinâmico variem o número de instrumentos utilizados para que seja observada a robustez do teste de Sargan<sup>5</sup>.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas das principais variáveis utilizadas nas estimativas

Variáveis		Winning		Falling Behind		Catching-up		Losing	
		Média	D. P.	Média	D. P.	Média	D. P.	Média	D. P.
PIB <i>per capita</i> 1970	<i>overall</i>	1,85	1,56	2,72	2,85	0,53	0,22	0,70	0,17
PIB <i>per capita</i> 2000	<i>overall</i>	8,78	10,96	4,70	2,84	2,71	2,44	1,48	0,44
PIB <i>per capita</i>	<i>overall</i>	5,75	11,76	4,39	3,67	2,04	7,21	1,30	0,84
Período total	<i>between</i>		8,11		2,94		3,73		0,53
	<i>within</i>		8,52		2,20		6,17		0,65
Taxa de Crescimento	<i>overall</i>	0,048	0,55	0,020	0,46	0,051	0,64	0,024	0,45
Econômico (anual)	<i>between</i>		0,13		0,13		0,15		0,09
	<i>within</i>		0,53		0,44		0,62		0,44
Índice de Gini 1970	<i>overall</i>	0,42	0,07	0,44	0,08	0,39	0,08	0,39	0,08
Índice de Gini 2000	<i>overall</i>	0,54	0,06	0,54	0,06	0,52	0,06	0,53	0,06
Índice de Gini	<i>overall</i>	0,50	0,09	0,51	0,08	0,47	0,10	0,47	0,09
Período Total	<i>between</i>		0,05		0,06		0,05		0,05
	<i>within</i>		0,07		0,06		0,08		0,08
Taxa de Crescimento	<i>overall</i>	0,11	0,22	0,09	0,19	0,16	0,61	0,14	0,25
do Índice de Gini (período total)	<i>between</i>		0,08		0,08		0,33		0,10
	<i>within</i>		0,20		0,17		0,51		0,23
Escolaridade	<i>overall</i>	3,37	1,37	3,47	1,58	2,02	1,21	1,81	1,09
	<i>between</i>		0,59		1,02		0,67		0,60
	<i>within</i>		1,24		1,20		1,01		0,91
Capital Residencial	<i>overall</i>	3,61	1,85	4,08	2,37	1,68	1,13	1,38	0,82
	<i>between</i>		0,41		0,36		0,42		0,31
	<i>within</i>		1,36		1,15		0,79		0,53
Num. de Obs.		632		1203		1144		678	
Proporção		0,173		0,33		0,313		0,186	

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados IPEA (2016) e IBGE (2016).

Nota: Os dados do PIB *per capita* e estoque de capital físico *per capita* estão em milhões.

O modelo (2) utiliza a proporção de idosos e jovens como instrumentos para a escolaridade e a taxa de desigualdade, todas as variáveis estão em primeira diferença, de forma que não há omissão do efeito fixo. Como pode ser observado, os sinais estão consoantes às hipóteses relativas aos efeitos dos instrumentos sobre a escolaridade e a desigualdade. A proporção de jovens, em  $t - 1$ , tem efeito positivo sobre a escolaridade em  $t$ , enquanto a proporção de jovens e de idosos, em  $t - 1$ , reduz a taxa de desigualdade em  $t$ . O teste de Sargan suporta empiricamente as hipóteses presentes, na medida em que não rejeita a validade dos instrumentos utilizados. No modelo (3), insere-se o PIB *per capita* inicial como variável dependente, e utiliza-se o PIB *per capita* em nível, com duas e três defasagens, como instrumentos para o PIB *per capita* inicial. Am-

bas as regressões foram realizadas para avaliar o poder dos instrumentos na ausência de outras variáveis instrumentais adicionais.

O modelo (5) aplica a metodologia de Arellano e Bover (1995). A diferença crucial para outros trabalhos que usam essa metodologia (como, por exemplo, Forbes, 2000) é que as variáveis defasadas da desigualdade e escolaridade não são utilizadas como instrumentos, como realizado no modelo (1), elas são substituídas pela proporção de jovens e idosos. As estimativas realizadas nos modelos (5) corroboram os resultados anteriores.

6 Roodman (2009) observa, por exemplo, que as estimativas de Forbes (2000) não são robustas a variações do número de instrumentos utilizados em suas estimativas. De tal forma, que a redução do conjunto de instrumentos faz com que o teste de Sargan rejeite a validade dos instrumentos utilizados.

As interpretações dos parâmetros estimados do GMM não oferecem grandes surpresas. O estoque inicial do capital físico ( $k_{t-1}$ ) e do capital humano ( $h_{t-1}$ ) apresentam resultados positivos e significativos sobre o processo de crescimento econômico, para cada aumento de 1% do  $k_{t-1}$  e  $h_{t-1}$  a taxa de crescimento aumenta em torno de 0,4% e 0,8%, respectivamente. A velocidade de convergência calculada foi em torno de 10% ao ano, e sugere que após se controlar o efeito fixo e as variáveis iniciais, o número de anos necessários para metade da convergência são de 7 anos.

Um resultado interessante verificado foi o sinal negativo e estatisticamente diferente de zero do coeficiente autorregressivo espacial do PIB *per capita*, tal resultado também foi obtido por Ezcurra (2007). Todavia, Easterly e Levine (1998), Ertur e Koch (2006), Madariaga e Poncer (2007), entre outros, obtêm-se valores positivos para esta variável. Estes trabalhos geralmente explicam o resultado positivo do coeficiente de defasagem espacial no crescimento econômico como efeito do transbordamento espacial da tecnologia.

Tabela 2 – Resultados do modelo de crescimento econômico para áreas mínimas comparáveis (AMC), entre 1970 a 2000

<i>Pri. Est – OLS</i>		Modelos					
Escolaridade	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Idosos		0,355 (0,299)	-0,274 (0,327)			-0,639*** (0,274)	
Jovens		3,113*** (0,179)	1,972*** (0,160)			1,474*** (0,172)	
Teste F		274,88	315,07			261,60	
<i>p</i> -valor		0,0000	0,0000			0,0000	
Índice de Gini							
Idosos		-0,184 (0,118)	-0,288** (0,130)			-0,345*** (0,118)	
Jovens		-0,204*** (0,071)	-0,109 (0,074)			-0,165*** (0,074)	
Teste F		11,60	41,11			28,21	
<i>p</i> -valor		0,0000	0,0000			0,0000	
Seg. Est	<i>A&amp;B</i>	<i>2SLS</i>	<i>2SLS</i>	<i>A&amp;B</i>	<i>2SLS</i>	<i>A&amp;B</i>	<i>A&amp;B</i>
	<b>PIB per cap. (<math>y_t</math>)</b>	<b><i>Tx. Cresc.</i></b>	<b>PIB per cap. (<math>y_t</math>)</b>	<b>PIB per cap. (<math>y_t</math>)</b>	<b>PIB per cap. (<math>y_t</math>)</b>	<b><i>IND/PIB</i></b>	<b><i>SER/PIB</i></b>
PIB per cap ( $y_{t-1}$ )	0,363*** (0,020)		0,322*** (0,104)	0,416*** (0,050)	0,329*** (0,075)		
Cap. Hum. ( $h_{t-1}$ )	0,024** (0,011)	1,234*** (0,341)	0,999*** (0,247)	0,762*** (0,057)	0,812*** (0,225)	-0,157** (0,079)	0,077*** (0,023)
Gini ( $ineqt_t$ )	0,230*** (0,085)	-6,751 (4,183)	-2,937 (2,378)	-3,566*** (0,786)	-2,483* (1,511)	3,236*** (0,828)	-0,560** (0,238)
Cap. Fis. ( $k_{t-1}$ )	-0,095*** (0,027)			0,410*** (0,043)	0,308 (0,268)	-0,019 (0,057)	-0,069*** (0,017)
Def. Esp ( $W_{t-1}$ )	0,089*** (0,033)			-0,592*** (0,084)	-0,620* (0,366)	-0,157** (0,079)	0,057** (0,023)
Cres. Popul.				-1,301 (2,561)			
Intercepto	-0,166*** (0,012)		-0,176*** (0,067)	2,113*** (0,316)	-0,058 (0,087)	-1,324*** (0,33)	0,260*** (0,095)
Teste de Sargan	104,131		0,035	6,695	2,019	0,418	0,321
<i>p</i> -valor	0,0000		0,8506	0,3499	0,1554	0,5177	0,5706

Fonte: elaborada pelos autores com base nos resultados da pesquisa

Notas: 1. *A&B* é o método Arellano e Bover; 2. *2SLS* refere-se ao método mínimos quadrados dois estágios em GMM; 3. A variável independente PIB *pc* significa PIB *per capita*; 4. Erros padrões robustos entre parênteses; 5. \* significante a 10%; \*\* significante a 5%; \*\*\* significante a 1%.

Assim, a estimativa aqui obtida sugere que, ao se controlar o efeito da tecnologia pelos instrumentos, pode ser verificado algum efeito negativo gerado pela competição espacial do crescimento econômico. Esta ideia indica que um município que possui maior PIB *per capita* pode atrair a transferência de recursos em termos de capital físico e humano dos municípios com PIB *per capita* mais baixo.

A taxa inicial de desigualdade interpessoal de renda ( $ineq_{t-1}$ ), medida pelo índice de Gini, sugere que seu efeito sobre o crescimento econômico seja negativo. Em média, o aumento de 1% da taxa de desigualdade reduz o crescimento econômico em torno de 3,5%. Assim, as hipóteses teóricas subjacentes aos efeitos da desigualdade sobre a restrição ao crédito e escolaridade parecem explicar os efeitos sobre o crescimento econômico nos municípios

Finalmente, o modelo (5) repete os exercícios anteriores, considerando as variáveis dependentes e independentes, e os instrumentos relativo à proporção de jovens e idosos, todos em primeira diferença. Além disso, utiliza as variáveis, em níveis, em duas defasagens do PIB *per capita*, capital físico e defasagem espacial, como instrumentos. Os resultados obtidos são similares aos modelos anteriores, e o teste de Sargan não rejeita a hipótese de validade dos instrumentos.

Nesta hipótese, o efeito positivo da desigualdade sobre a poupança agregada pode dominar, portanto, o efeito negativo sobre o investimento em capital humano, e, desde que a propensão marginal a poupar seja uma função crescente da riqueza do indivíduo, a desigualdade aumenta a poupança agregada e a acumulação de capital, o que acentua o processo de desenvolvimento.

À medida, porém, que o processo de desenvolvimento persiste ocorre um gradual aumento da importância do capital humano. Há uma substituição da expansão industrial, personificada na acumulação do capital físico, pela acumulação do capital humano como principal motor do crescimento. Tal característica acarreta, por exemplo, a expansão do setor de serviços, limitado em termos de acumulação do capital físico, porém, amplo em capital humano. Isto, por sua vez, altera o impacto qualitativo da desigualdade sobre o processo de desenvolvimento. Neste caso, o efeito da desigualdade sobre a acumulação do capital físico estagna-se, e a desigualdade se torna adversa

para o crescimento econômico, o que caracteriza os efeitos descritos pela abordagem moderna da relação entre desigualdade e o crescimento.

Para melhor compreender estes possíveis efeitos relativos às transições no processo de desenvolvimento, realiza-se uma nova investigação relacionando as diferentes etapas do processo de crescimento da participação da indústria e do setor de serviços sobre o PIB dos municípios brasileiros. Neste caso, espera-se observar alguma relação entre a tipologia de crescimento econômico conforme definida anteriormente, com a participação relativa desses dois setores.

As taxas de crescimento dos setores de indústria e serviços apontam que, em média, as regiões *Falling Behind* apresentaram um crescimento médio insignificante da participação da produção industrial em relação ao seu PIB. Especificamente, o crescimento da proporção da produção industrial dos municípios considerados *Falling Behind*, no período de 1970 a 2000, foi apenas 2,61%; por sua vez, o setor de serviços em relação ao PIB apresentou um crescimento de 42,6%. Neste mesmo período, as regiões *Catching-Up* ampliaram a proporção da produção industrial em relação ao PIB em 31,2%, enquanto o setor de serviços apresentou um crescimento de 29,4% na participação do PIB.

Estes resultados motivaram uma nova avaliação econométrica, representadas pelos modelos (6) e (7) presentes na Tabela 2. Para tanto, o PIB *per capita* foi substituído pela taxa de crescimento da participação do setor industrial e do setor de serviços relativos ao PIB dos municípios. Conforme pode ser observado o teste de Sargan não rejeita a validade dos instrumentos utilizados.

O aumento da produção industrial em relação ao PIB, por exemplo, sugere que há uma relação negativa entre o capital humano inicial, e taxa de crescimento desta proporção. Porém, a desigualdade de renda aparenta estimular o crescimento da participação da produção industrial em relação ao PIB. A variável de capital físico não é significativa, enquanto a presença de municípios vizinhos com alto PIB *per capita* sugere um efeito negativo sobre o crescimento dessa proporção.

A taxa de crescimento do setor de serviços em relação ao PIB, modelo (7), apresenta relações opostas. O capital humano inicial estimula o crescimento desse setor, enquanto o incremento da desigualdade de renda tem efeito negativo. O estoque

de capital físico apresenta uma relação negativa com o crescimento do setor de serviços. Finalmente, existe uma relação positiva do PIB *per capita* dos vizinhos sobre a relação serviços/PIB.

Os resultados dos parâmetros obtidos permitem inferir importantes conciliações sobre as características do processo de desenvolvimento econômico dos municípios brasileiros. Os resultados apontam que a dinâmica condicionada pela expansão da produção industrial não sofre uma grave interferência da desigualdade de renda e nem da ausência do capital humano. Este processo parece que determinou a principal alavanca da taxa de crescimento dos municípios *Catching-Up*, de tal forma, que há até mesmo uma correspondente disputa espacial pelo crescimento da produção industrial.

No entanto, à medida que o processo de desenvolvimento econômico chega à estagnação da produção industrial, e o município passa a se desenvolver com base no setor de serviços, a expansão desse setor parece estar diretamente associada à redução da desigualdade de renda e crescimento do capital humano.

## 5 Conclusão

O presente trabalho objetivou averiguar a relação entre desigualdade interpessoal de renda, e crescimento econômico nos municípios brasileiros ao longo do período 1970/2000. Em virtude da endogeneidade entre desigualdade de renda e crescimento econômico, influenciado possivelmente pelo viés positivo da tecnologia nos salários de trabalhadores mais qualificados, foram utilizados como instrumentos a proporção de jovens e idosos presentes nos municípios.

Verificou-se que a desigualdade não restringe o crescimento econômico nos estágios em que o principal motor do desenvolvimento econômico é acumulação de capital físico, representada pela expansão industrial. Por outro lado, a redução da desigualdade acentua o crescimento econômico nos estágios em que a expansão do setor de serviços, correlacionado positivamente com a acumulação de capital humano, é dominante no processo de crescimento econômico.

Além disso, observou-se a possibilidade de competição espacial por recursos entre municípios que expandiram sua relação indústria/PIB. No entanto, observou-se externalidades espaciais

positivas quando o motor do crescimento é o setor de serviços. Isto por sua vez, contraria a hipótese de que durante o processo de crescimento econômico necessariamente exista externalidades tecnológicas positivas. Se este resultado prevalece, minimiza-se ainda mais a possibilidade de um crescimento arrojado e que permita a redução das disparidades regionais de renda entre os municípios das regiões norte e sul do Brasil.

## Referências

- ACEMOGLU, D. Technical change, inequality, and the labor market. **Journal of Economic Literature**, American Economic Association, v. 40, n. 1, p. 7-72, mar. 2002.
- AGHION, P. E.; CAROLI, C. GARCÍA-PEÑALOSA. Inequality and economic growth: the perspective of the new growth theories, **Journal of Economic Literature**, v. 37, p. 1615-1660, 1999.
- AGHION, P.; P. BOLTON. A theory of trickle-down growth and development, **Review of Economic Studies, Bristol**, v. 64, n. 2, p. 151-172, Apr. 1997.
- AGHION P, MEGHIR C, VANDENBUSSCHE J. Distance to Frontier, Growth, and the Composition of Human Capital. **Journal of Economic Growth**, v. 11, n. 2, p. 97-127, 2006.
- ALESINA A. RODRIK D. Distributive politics and economic growth, **NBER Working Papers 3668**, 1991.
- AMEMIYA T. Two stage least absolute deviations estimators, **Econometrica**, v. 50, n. 3, p. 689-711, mai. 1982.
- ARELLANO, M.; BOVER, O. Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. **Journal of Econometrics**, v. 68, n. 1, p. 29- 51, 1995.
- AZARIADIS, C.; DRAZEN, A. Threshold externalities in economic development. **The Quarterly Journal of Economics**, MIT Press, v. 105, n. 2, p. 501-26, mai. 1990.
- BADINGER, H.; MÜLLER W.; TONDL, G. Regional convergence in the European Union (1985-1999): a spatial dynamic panel analysis, **Regional Studies**, v. 38, p. 241-53, 2004.

- BARNEJEE, A. V.; DUFLO E. Inequality and growth: what can the say? **Journal of Economic Growth**, v. 8, p. 267-299, 2003.
- BANERJEE, A.; NEWMAN, A. Occupational choice and the process of development, **Journal of Political Economy**, v. 101, n. 2, p. 274-98, abr. 1993.
- BARRO, R. **Inequality and growth in a panel of countries**. Harvard University, 1999.
- BARRO, R.; SALA-I-MARTIN, X. Convergence. **Journal of Political Economy**, v. 100, n. 2, p. 223-51, April, 1992.
- BARROS, R. P.; MENDONÇA, R. S. P. Os determinantes da desigualdade no Brasil. In: IPEA, **A economia brasileira em perspectiva**. v. 2. Rio de Janeiro: Ipea, 1996.
- BARROS, R. P.; HENRIQUES, R.; MENDONÇA, R. **A estabilidade inaceitável: desigualdade e pobreza no Brasil**. In: HENRIQUES, R. (org.), **Desigualdade e pobreza no Brasil**, Rio de Janeiro: Ipea, 2000.
- BOURGUIGNON, F. Pareto superiority of unequalitarian equilibria in stiglitz model of wealth distribution with convex saving function. **Econometrica**, v. 49, n. 6, p. 1469-75, nov. 1981.
- CASELLI, F.; ESQUIVEL, G.; LEFORT, F. Re-opening the convergence debate: a new look at cross-country growth empirics. **Journal of economic growth**, v. 1, n. 3, p. 363-389, 1996.
- EASTERLY, W.; LEVINE, R. Troubles with the neighbours: Africa's problem, Africa's opportunity. **Journal of African Economies**, Oxford University Press, v. 7, n. 1, p. 120-42, mar. 1998.
- ERTUR, C.; KOCH, W. **Convergence, human capital and international spillovers**. Working Paper 2006-03, Laboratoire d'Economie et de Gestion (LEG), Université de Bourgogne, 2006.
- EZCURRA, R. Is income inequality harmful for regional growth? evidence from the European Union. **Urban Studies**, v. 44, n. 10, p. 1953-1971, set.2007.
- FIRPO, S.; GONZAGA, G.; NARITA, R. Decomposição da evolução da desigualdade de renda no Brasil em efeitos idade, período e corte. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 33, n. 2, ago. 2003.
- FORBES, K. J. A Reassessment of the relationship between inequality and growth, **American Economic Review**, v. 90, n. 4, p. 869-887, 2000.
- GALOR, O.; MOAV, O. From physical to human capital accumulation: inequality and the process of development. **Review of Economic Studies**, v. 71, n. 4, p. 1001-1026, out. 2004.
- GALOR, O.; ZEIRA, J. Income distribution and macroeconomics. **Review of Economic Studies**, v. 60, n. 1, p. 35-52, 1993.
- GHOSH, P.; MOOKHERJEE, D.; RAY, D. **Credit rationing in developing countries: an overview of the theory**. Readings in the theory of economic development, p. 383-401, 2000.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Consultado em 17 de fevereiro de 2016.
- IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Disponível em [www.ipea.gov.br](http://www.ipea.gov.br). Consultado em 12 de março 2016.
- KALDOR, N. **Capital accumulation and economic growth**. In: LUTZ, Friedrich A.; HAGUE, Douglas C. **The theory of capital**. New York, NY: St. Martin's, 1961.
- KUZNETS, S. Economic growth and income inequality. **American Economic Review**, v. 45, n. 1, p. 1-28, 1955.
- LIST, J. A; GALLET, C. A. The Kuznets curve: what happens after the inverted-U? **Review of Development Economics**, v. 3, n. 2, p. 200-206, 1999.
- LIMA, M. H. P.; RODRIGUES, C. M.; SILVA, J. K. T.; MARTINS, P. C. TERRON, S. L.; SOUZA SILVA, R. L. **Divisão Territorial Brasileira**, IBGE, mimeo, 2002. Disponível em: < <http://www1.ibge.gov.br/> >. Acesso em: 16 jul. 2008.
- MADARIAGA N.; PONCER, S. FDI in chinese cities: spillovers and impact on growth. **The World Economy**, Blackwell Publishing, v. 30, n. 5, p. 837-862, 2007.

MAOZ, Y.; MOAV, O. Intergenerational mobility and the process of development, **Economic Journal**, Royal Economic Society, v. 109, n. 458, p. 677-97, out. 1999.

MENEZES-FILHO, N; FERNANDES, R; PICCHETTI, P. A evolução da distribuição de salários no Brasil: fatos estilizados para as décadas de 80 e 90. In: HENRIQUES R. (org.), **Desigualdade e pobreza no Brasil**, Rio de Janeiro, Ipea, 2000.

MDS. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME. Disponível em: <<http://mds.gov.br/>>. Acesso em: 02 fev. 2016.

MORETTI, E. Estimating the social return to higher education: evidence from longitudinal and repeated cross-sectional data. **Journal of Econometrics**, Elsevier, v. 121, n. 1-2, p. 175-212, 2004.

NELSON, R.; PHELPS, E. Investment in humans, technological diffusion and economic growth. **American Economic Association Papers and Proceedings**, v. 56, p. 69-75, 1966.

OLIVEIRA, J. B. **Renda per capita, desigualdades de renda e educacional, e participação política no Brasil**. (Texto para discussão n. 827), Rio de Janeiro: Ipea, 2001.

O'NEILL, D. Education and income growth: implications for cross-country inequality. **The Journal of Political Economy**, v. 103, n. 6, p. 1289-1301, dez. 1995.

PANIZZA, U. Income inequality and economic growth: evidence from american data, **Journal of Economic Growth**, v. 7, n. 1, p. 25-41, 2002.

PEROTTI, R. Growth, income distribution, and democracy: what the data say. **Journal of Economic Growth**, v. 1, n. 2, p. 149-187, jun. 1996.

PERSSON T.; TABELLINI G. Is inequality harmful for growth? Theory and evidence. **Economics Working Papers**, University of California at Berkeley, p. 91-155, 1991.

PIKETTY, T. The dynamics of the wealth distribution and the interest rate with credit rationing. **Review of Economic Studies**, Blackwell Publishing, v. 64, n. 2, p. 173-89, abr. 1997.

POWELL, J. L. The asymptotic normality of two-stage least absolute deviations estimators, **Econometrica**, v. 51, n. 5, p. 1569-1575, set. 1983.

REY, S.; MONTOURI, B. US Regional income convergence: a spatial econometric perspective. **Regional Studies**, Taylor and Francis Journals, v. 33, n. 2, p. 143-156, abr. 1999.

RODRÍGUEZ-POSE, A; VILALTA-BUFÍ, M. Education, migration, and job satisfaction: the regional returns of human capital in the EU. **Journal of Economic Geography**, Oxford University Press, v. 5, n. 5, p. 545-566, out. 2005.

ROODMAN, D. A Note on the theme of too many instruments. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, Department of Economics, University of Oxford, v. 71, n. 1, p. 135-158, 2009.

STIGLITZ, J. E. Distribution of income and wealth among individuals. **Econometrica**, v. 37, n. 3, p. 382-97, jul. 1969.

WELCH, F. Education in production. **Journal of Political Economy**, v. 78, n. 1, p. 312-327, 1970.

WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. MIT Press: Cambridge, Mass, 2002.

## EXPORTAÇÃO DE UVA NO VALE DO SÃO FRANCISCO: UMA ANÁLISE A PARTIR DE VETORES AUTORREGRESSIVOS

### Grape exports in São Francisco Valley: An analysis from autoregressive vectors

**Cláudia César Batista Julião**

Economista. Doutoranda em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). claudiacesarbj@gmail.com

**Danyelle Karine Santos Branco**

Economista. Doutoranda em Economia Aplicada (UFV). danyellebranco@gmail.com

**João Eustáquio de Lima**

Engenheiro Agrônomo. Doutor em Economia Rural (Michigan State University). Professor

Titular do Departamento de Economia Rural - DER/UFV. jelima@ufv.br

---

**Resumo:** Este trabalho teve como objetivo analisar, durante o período de 2004 a 2014, as exportações de uva do Vale do São Francisco, examinando qual o comportamento destas após variações nos preços externos, preços internos, renda interna e taxa de câmbio. Para isso, estimou-se um modelo VAR (vetores autorregressivos), realizando-se análise baseada nas funções de impulso-resposta e na decomposição da variância do erro de previsão. Os resultados revelaram que choques nos preços externos, e na taxa de câmbio tiveram um efeito positivo sobre as exportações de uva no final do período. Enquanto que os preços internos provocaram um efeito predominantemente negativo e os efeitos dos choques da renda interna praticamente dissipa-se ao final do período. Com relação aos resultados da decomposição da variância do erro de previsão, observou-se que o principal determinante da exportação de uva do Vale do São Francisco é a própria série de exportação.

**Palavras-chave:** Vetores autorregressivos; Exportações de uva; Vale do São Francisco.

**Abstract:** The objective of this study was to analyze grape exports from the São Francisco Valley during the period from 2004 to 2014, examining their behavior after changes in external prices, domestic prices, domestic income and exchange rates. For this, a VAR model (autoregressive vectors) was estimated, performing analysis based on the impulse response functions and on the decomposition of the prediction error variance. The results showed that shocks in external prices and the exchange rate had a positive effect on grape exports at the end of the period. While domestic prices have had a predominantly negative effect and the effects of domestic income shocks practically dissipates at the end of the period. With respect to the results of the decomposition of the variance of the prediction error, it was observed that the main determinant of grape exports from the São Francisco Valley is the export series itself.

**Keywords:** Autoregressive vector; Exports of grape; São Francisco Valley.

## 1 Introdução

O setor frutícola é um dos segmentos mais importantes do agronegócio brasileiro pela crescente participação no comércio internacional e pelo abastecimento do mercado doméstico. Além de apresentar elevada rentabilidade e expressiva utilização de mão de obra, representando, assim, uma alternativa valiosa para o avanço dos produtos agrícolas e exportações brasileira. Para Fioravanço e Paiva (2002), trata-se de um segmento estratégico em termos de desenvolvimento econômico e social do país.

Segundo dados da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), o Brasil produziu 39,5 milhões de toneladas de frutas no ano de 2009. Com isso, foi o país que obteve a terceira maior produção de frutas, permanecendo atrás apenas da China e da Índia, que produziram, respectivamente, 193 e 71,5 milhões de toneladas de frutas em 2009. Com relação à exportação de frutas, em 2009, o Brasil ocupava o 15º lugar no *raking* das exportações mundiais desse setor. No ano de 2012, o Brasil exportou 54 tipos diferentes de frutas, com destaque para castanha de caju, manga, melão e uva, que juntas representaram 67,8% da pauta de exportação frutícola brasileira (CAVALCANTE; MINDÉLLO; MAGALHÃES, 2013).

Dentro desse cenário da fruticultura nacional, a região do Vale do São Francisco<sup>1</sup> tem elevado sua participação na produção e exportação desse setor. Esse destaque pode ser explicado pela favorável condição de clima e de solo da região, bem como pela sua abundância de recursos hídricos e de mão de obra.

A região do Vale do São Francisco tem concentrado sua pauta de exportação em uva e manga, culturas de maior valor agregado e que são bem aceitas na Europa e Estados Unidos, seus principais mercados consumidores. Em 2013, por exemplo, foram exportados 43.084.692 milhões de quilos da uva produzida na região. Este valor foi equivalente a 99,77% das exportações brasileiras de uva, representando assim, quase a totalidade da exportação do Brasil (MDIC/ALICEWEB, 2016).

1 A região, também conhecida por Polo Petrolina-Juazeiro, localiza-se no Nordeste e é composta pelos municípios baianos de Casa Nova, Curaçá, Juazeiro e Sobradinho, além dos municípios de Lagoa Grande, Orocó, Petrolina e Santa Maria da Boa Vista, situados no estado de Pernambuco.

Neste cenário, os Países Baixos são os que mais importam a fruta, comprando, em 2013, quase 50% da produção da região. O Reino Unido é o segundo país com maior representatividade na importação de uva do Polo Petrolina-Juazeiro; em 2013, houve uma elevação no consumo de 8% comparado ao volume importado em 2012. Porém, enquanto o Polo aumenta sua participação no mercado europeu, perde espaço no mercado norte-americano para a uva produzida no Peru. Em 2011, 28% do volume de uva exportado tinha os EUA como destino final, no ano de 2013 esse volume diminuiu consideravelmente não chegando nem a 10% (BRANCO, 2014).

As exportações de uva concentram-se em meses específicos do ano, o volume exportado atinge seu máximo nos meses de outubro e novembro, definindo bem o período de exportação da *commodity*. O que define as oportunidades de mercado para os produtores de uva do Vale Submédio São Francisco é a dificuldade em competir com outros grandes fornecedores. No primeiro semestre do ano, os principais fornecedores no mercado são África do Sul e Chile. Nos meses de junho e julho, o Egito vende sua produção. A safra europeia tem início em agosto. Assim, os produtores do Vale Submédio São Francisco têm maiores oportunidades de comercializar sua produção no mercado externo a partir do mês de outubro. Os produtores aproveitam a janela existente para vender suas frutas a preços mais elevados, já que a oferta e competição são restritas.

Dada a importância dessa atividade na geração de divisas nacionais, este trabalho tem como objetivo principal analisar, durante o período de 2004 a 2014, as exportações de uva do Vale do São Francisco, examinando qual o comportamento destas após as variações nos preços externos, preços internos, renda interna e taxa de câmbio. Para isso, estimou-se um modelo VAR (vetores autorregressivos), realizando-se análise baseada nas funções de impulso-resposta e na decomposição da variância do erro de previsão.

Não obstante, trabalhos como os de Monte (2012); Araújo, Sousa e Santos (2008); Alves e Bachi (2004); Silva e Maia (2003) e Barros et al. (2002) analisam, principalmente, as exportações nacionais e regionais de *commodities*, utilizando primordialmente a metodologia VAR. Contudo, as exportações de uva e, mais especificamente, da

região do Vale do São Francisco ainda não foram analisadas nessa perspectiva metodológica. Portanto, buscando preencher essa lacuna, este trabalho analisa essas exportações

Além desta introdução, o presente trabalho está organizado em mais quatro seções. Na seção a seguir, apresenta-se o embasamento teórico. Nas terceira e quarta seções são apresentados, respectivamente, a estratégia empírica e a base de dados utilizada no trabalho. A quinta seção dedica-se à apresentação dos principais resultados encontrados. Por fim, têm-se as considerações finais.

## 2 Embasamento teórico

Embora existam diversos modelos teóricos que analisam os determinantes das exportações de determinado produto por uma região ou país, nesta pesquisa, optou-se por utilizar o embasamento teórico proposto por Barros et al. (2002) e adaptado por Alves e Bachi (2004). Nessa abordagem teórica, o *quantum* exportado de determinado produto é considerado como dependente dos montantes que o mercado doméstico não absorve.

Barros et al. (2002) iniciam a análise a partir das equações de oferta e demanda doméstica e da relação de equilíbrio de mercado entre elas. Em seguida, os autores mostram que as exportações dependem dos preços de exportação expresso em moeda estrangeira, do preço interno, da taxa de câmbio real, da renda interna e de um deslocador da oferta.

Sendo assim, o modelo pode ser representado da seguinte forma:

$$qx = f(pe, tc, pd, w, y) \quad (1)$$

em que  $qx$  é o *quantum* exportado;  $pe$  é o preço das exportações em moeda estrangeira;  $tc$  é a taxa de câmbio;  $pd$  é o preço doméstico;  $w$  representa deslocadores de oferta;  $y$  representa deslocadores de demanda.

De acordo com o modelo, espera-se encontrar coeficientes negativos entre as exportações e o preço interno, assim como, entre as exportações e renda interna. Preços baixos refletem maior disponibilidade do produto, logo maior disponibilidade de exportação. Assim, variações positivas no preço interno, provavelmente, indicam uma escassez de oferta em relação à quantidade demandada, sinali-

zando uma queda das exportações. Já entre a quantidade exportada e as variáveis preço das exportações e taxa de câmbio, o desejável seria encontrar uma relação positiva.

Em contrapartida à proposta de Barros et al. (2002), que utilizam os procedimentos de análise de regressão clássicos, Alves e Bachi (2004) propõem um ajustamento da função de oferta de exportação do produto a partir da metodologia de Autorregressão Vetorial. Essa adaptação, além de permitir que as variáveis sejam consideradas endógenas, permite a análise dos efeitos dinâmicos de alterações nas variáveis incluídas no modelo.

## 3 Estratégia empírica

A estratégia empírica adotada para analisar como as exportações de uva do Vale do São Francisco comportam-se após variações no preço externo, preço interno, renda interna e na taxa de câmbio, foi seguida de algumas etapas. Inicialmente, aplicaram-se os testes de estacionariedade de Dickey-Fuller Aumentado (ADF), Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) e o Phillips-Perron (PP) para encontrar a ordem de integração das variáveis analisadas.

Em um segundo momento, com a ordem de integração já identificada, estimou-se um modelo VAR, que é um modelo multiequacional composto de uma equação para cada variável, em que cada equação é função de valores defasados daquela variável e de valores defasados das outras variáveis do sistema, para identificar a ordem de defasagem ótima.

Em seguida, realizou-se o teste de cointegração de Johansen para analisar se as variáveis envolvidas no sistema teriam trajetórias temporais interligadas, de forma que no longo prazo apresentassem relação de equilíbrio. Segundo Lima (2015), o procedimento de Johansen consiste em testar o número de relações e vetores de cointegração entre as variáveis através de dois testes: teste do traço e teste da raiz característica máxima. O teste do traço examina a hipótese de que existem, no máximo,  $r$  vetores de cointegração ( $H_0 = r \leq r_0$ , contra  $H_1 = r > r_0$ ), enquanto que o teste de raiz característica máxima examina a hipótese nula de que há  $r$  vetores de cointegração, contra a hipótese alternativa de que há  $(r + 1)$ .

Na sequência, estimou-se um modelo VAR, que pode ser representado da seguinte forma:

$$Y_t = \theta_1 Y_{t-1} + \theta_2 Y_{t-2} + \dots + \theta_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (2)$$

em que  $Y_t$  é um vetor de variáveis endógenas;  $\theta_1, \dots, \theta_p$  são vetores de parâmetros a serem estimados e  $\varepsilon_t$  é um vetor de erros/choques ou inovações do modelo VAR.

Por fim, a partir do modelo VAR, analisou-se os efeitos de choques nas variáveis por meio da função impulso-resposta. A função impulso-resposta mostra os efeitos de choques nas variáveis do sistema, possibilitando calcular o impacto dinâmico de mudança em uma variável sobre ela e sobre as outras ao longo do tempo.

Além disso, analisou-se a importância da taxa de câmbio, da renda interna e dos preços externos e internos para explicar a variância do erro de previsão da variável de exportação. A análise de decomposição do erro de previsão de uma variável procura determinar qual o percentual da variância do erro de previsão de uma variável é devido à própria variável e qual percentual é devido à cada uma das outras variáveis do modelo ao longo do horizonte de previsão (LIMA, 2015).

Tabela 1 – Variáveis utilizadas

Variável	Sigla	Índice deflator	Fonte
Quantidade exportada de uva	ln_export	-	Mdic/Secex/AliceWeb
Preço de exportações de uva	ln_precoext	IPA-OG	Mdic/Secex/AliceWeb
Preço interno da uva	ln_precoint	IGP-DI	Cepea
PIB – proxy da renda interna	ln_rendaint	IPCA	Ipeadata
Taxa de câmbio efetiva real	ln_txambio	IPA-OG	FGVdados

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Dessa forma, considerou-se, nesse trabalho, que a quantidade exportada é dependente do preço externo, preço interno, renda interna e da taxa de câmbio. Os resultados desta análise são apresentados no próximo tópico.

## 5 Resultados

A análise dos resultados contemplou as seguintes etapas: teste de raiz unitária, teste de cointegração e obtenção das funções impulso-resposta e decomposição da variância do erro de previsão por meio do modelo VAR.

Primeiramente, analisou-se a estacionariedade das variáveis através dos seguintes testes de raiz unitária: Dickey-Fuller Aumentado (ADF), Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) e o

## 4 Base de dados

Para operacionalização desta pesquisa, utilizaram-se variáveis referentes à quantidade exportada de uva (kg) do Vale do São Francisco (ln\_export), preço externo da uva (ln\_precoext), preço interno da uva (ln\_precoint), e o PIB (Produto Interno Bruto) como proxy da renda interna (ln\_rendaint) e a taxa de câmbio efetiva real (ln\_txambio). Como as variáveis possuem diferentes unidades de medidas, optou-se por expressar todas em logaritmo natural. As fontes de cada uma das variáveis, bem como suas siglas e os respectivos índices utilizados para deflacionar estão especificados na Tabela 1.

Os dados desta pesquisa são mensais<sup>2</sup>, com início em janeiro de 2004 e término em novembro de 2014, abrangendo uma série temporal de onze anos. Este período compreendeu cenários marcantes para economia brasileira e mundial, tanto positivos, como o *boom* nos preços das *commodities* no mundo intensificado a partir de 2004, quanto negativos, como a crise de 2008.

Phillips-Perron (PP). Os resultados dos testes estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2 – Testes de raiz unitária para as variáveis

Variáveis*	ADF	K	KPSS	K	PP	K
ln_export	-8,13*	1	0,09	10	-5,5*	36
ln_precoext	-8,68*	0	0,07	4	-8,68*	0
ln_precoint	-7,57*	1	0,33	0	-5,13*	15
ln_rendaint	-1,7	12	1,37*	9	-1,65	34
ln_txambio	-2,42	1	1,29*	9	-2,46	1

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

\* A hipótese nula é rejeitada ao nível de significância de 1%. K indica o número de defasagens de cada teste para as variáveis.

3 Os valores zeros ou *missing values* (dados faltantes) das séries escolhidas foram preenchidos por meio de técnica de imputação de dados.

A hipótese nula dos testes ADF e PP é de não estacionariedade da série. Assim, como se pode observar na Tabela 2, tanto no teste ADF quanto no teste PP, as séries de quantidade exportada e de preços externos e internos rejeitam, ao nível de 1% de significância, a hipótese nula de existência de raiz unitária, sendo, portanto, séries estacionárias em nível. Enquanto que o resultado dos testes ADF e PP para as séries renda interna e taxa de câmbio é de não estacionariedade em nível, sendo a hipótese nula rejeitada apenas ao nível de 15% de significância e 40%, respectivamente.

O teste KPSS, por sua vez, tem como hipótese nula a estacionariedade. Os resultados desse teste, apresentados na Tabela 2, para as séries quantidade exportada e preços externo e interno da uva, conduzem à não rejeição da hipótese nula, concluindo-se que ambas as séries são estacionárias em nível. Por outro lado, para as séries renda interna e taxa de câmbio efetiva real, rejeita-se a hipótese nula do teste KPSS, ao nível de 1% de significância, concluindo-se que as séries são não estacionárias em nível.

Como os resultados dos testes de raiz unitária, exibidos na Tabela 2, não foram uniformes para todas as séries, seguiu-se o procedimento adotado por Alves e Bacchi (2004) e Araújo, Sousa e Santos (2008), considerando-se, na especificação do modelo, que todas as séries são estacionárias em primeira diferença. Logo, foi aplicada a primeira diferença nas séries e constatou-se que as variáveis tornaram-se todas estacionárias, sendo, portanto, integradas de ordem um,  $I(1)$ .

Para identificar a quantidade de defasagens necessárias para o modelo e, então, prosseguir com os testes de cointegração, adotaram-se os critérios de Razão de Verossimilhança (LR), Erro de Previsão Final (FPE), Akaike (AIC), Schwarz (SC) e Hannan-Quinn (HQ). Na Tabela 3, encontram-se os resultados da aplicação desses critérios.

Tabela 4 – Teste de cointegração de Johansen

Hipóteses sobre número de vetores de cointegração	Autovalor	Teste do Traço	0.05 Valor Crítico	Prob.	Teste do Máximo Autovalor	0.05 Valor Crítico	Prob.
None *	0,602615	277,8726	69,81889	0,0000	114,4334	33,87687	0,0000
At most 1 *	0,371141	163,4392	47,85613	0,0000	57,51715	27,58434	0,0000
At most 2 *	0,341018	105,9221	29,79707	0,0000	51,71534	21,13162	0,0000
At most 3 *	0,295336	54,20676	15,49471	0,0000	43,40416	14,26460	0,0000
At most 4 *	0,083431	10,80260	3,841466	0,0010	10,80260	3,841466	0,0010

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota: \* A hipótese nula é rejeitada ao nível de significância de 5%.

Tabela 3 – Critérios de seleção para o número de defasagens do modelo VAR

Lag	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	NA	9,58e-07	0,330784	0,445703*	0,377461
1	102,1584	5,98e-07	-0,140056	0,549457	0,140003*
2	51,94264	5,66e-07	-0,198172	1,065936	0,315270
3	35,96293	6,10e-07	-0,127608	1,711094	0,619216
4	79,13112	4,24e-07	-0,501249	1,912048	0,478958
5	57,71562	3,56e-07	-0,692617	2,295274	0,520972
6	57,00152*	2,93e-07*	-0,909171*	2,653314	0,537800

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

\* Indica a ordem de defasagem escolhida pelo critério.

Como pode ser observado na Tabela 3, tanto o critério LR quanto o FPE e AIC sugeriram o uso de seis defasagens. Enquanto que os critérios de SC e HQ divergiram, indicando, respectivamente, nenhuma e uma defasagem. Como a maioria dos critérios convergiu para o parecer do uso de seis defasagens, utilizou-se essa quantidade de defasagens.

O procedimento seguinte foi realizar teste de cointegração para identificar a existência de vetores de cointegração e, então, a necessidade de estimação de um modelo VAR com correção de erros (VEC). Os resultados do teste de cointegração de Johansen encontram-se na Tabela 4.

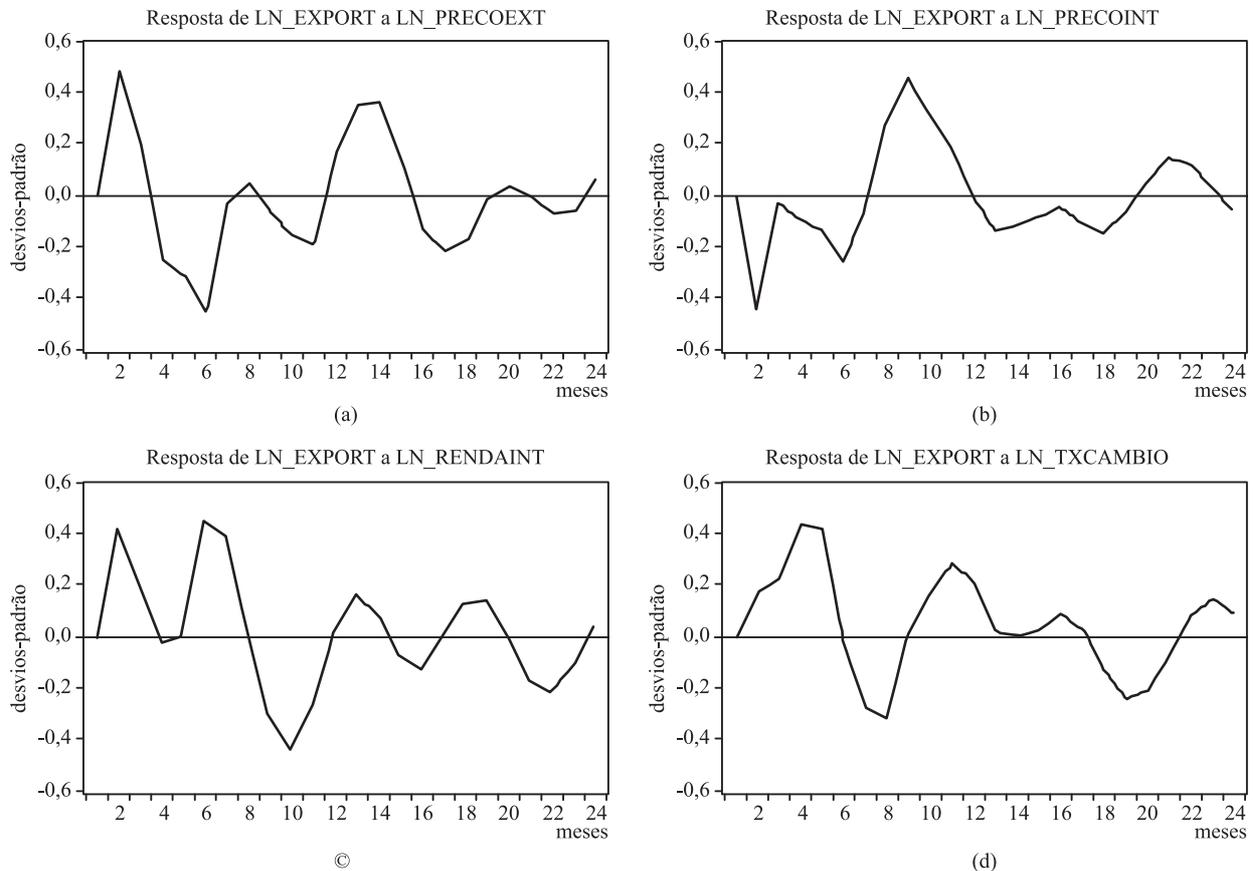
Pelo exposto na Tabela 4, ambos resultados dos testes, o teste do traço e o de máximo autovalor, indicam cinco vetores de cointegração. Logo, como a hipótese nula de não cointegração foi rejeitada, um VAR com correção de erros (VEC) deveria ser ajustado.

Entretanto, ainda de acordo com a Tabela 4, nota-se que o número de vetores de cointegração é igual ao número de variáveis, isto é, o *rank* é pleno. Portanto, seguindo procedimento adotado por Mayorga et al. (2007) e Araújo, Sousa e Santos (2008), utilizou-se o modelo Vetorial Autorregressivo - VAR - em nível. Assim, colocando todas as variáveis em nível no VAR, a combinação linear entre elas produz um relacionamento estacionário.

O passo seguinte foi analisar as funções de impulso-resposta, que ilustram o comportamento das exportações de uva do Vale do São Francisco após choques nos preços externos ( $\ln\_precoext$ ), preços internos

( $\ln\_precoint$ ), renda interna ( $\ln\_rendaint$ ) e na taxa de câmbio ( $\ln\_txcambio$ ). Na Figura 1, exibe-se o comportamento das exportações ao longo dos 24 meses após os choques em cada uma das variáveis.

Figura 1 – Funções de impulso-resposta para as exportações de uva



Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Como pode ser observado na Figura 1 (a), uma elevação de um desvio padrão na variável de preço externo ( $\ln\_precoext$ ) provoca inicialmente aumento nas exportações, atingindo pico por volta do segundo mês. No entanto, a partir do segundo mês, há uma queda nas exportações que permanecem decrescendo deste mês em diante, com poucas oscilações de impactos positivas. Apesar das oscilações e da aparentemente rápida dissipação do choque, ao final do último período observa-se um discreto impacto positivo do preço externo nas exportações, conforme o esperado.

Inicialmente, nota-se, na Figura 1, que uma elevação de um desvio padrão na variável  $\ln\_precoext$  (preço externo) provoca aumento nas exportações após o choque inicial, atingindo pico por volta do segundo mês. A partir do segundo mês, há uma redução nas exportações, que permanecem decrescendo até

o sexto mês. Contudo, as exportações voltam a subir do sétimo mês em diante, com poucas oscilações de impactos negativos. Apesar das oscilações e da aparentemente rápida dissipação do choque, de forma geral, pode-se inferir que as exportações de uva reagem positivamente a choques nos preços externos, conforme esperado.

Em contrapartida, na Figura 1 (b), nota-se que uma elevação de um desvio padrão na variável que representa os preços internos ( $\ln\_precoint$ ) provoca redução nas exportações, de acordo com o esperado no modelo teórico. Após o choque inicial, as exportações ficam em um patamar inferior até meados do sétimo mês. Do sétimo ao nono mês, o choque nos preços internos altera positivamente as exportações. Após esse período, o impacto do choque oscila em torno do efeito zero. Em resumo, observa-se que a relação entre as variáveis preços internos e exportações é predominante negativa. Isto se justifica pois,

por exemplo, preços internos altos da uva podem estar refletindo uma escassez da oferta e, conseqüentemente, uma menor disponibilidade de exportação.

Por sua vez, a resposta das exportações a choques na renda interna ( $\ln\_rendaint$ ), Figura 1 (c), leva inicialmente a um aumento nas exportações de uva. Contudo, observa-se também impactos negativos, os quais provocam pico de queda das exportações por volta do nono mês. De modo geral, durante o período analisado é possível observar algumas oscilações na trajetória das exportações, porém o choque praticamente dissipa-se ao final do período.

Finalizando a análise das funções de impulso-reposta para as exportações de uva, verifica-se, na Figura 1 (d), que choques na variável taxa de câmbio ( $\ln\_txcambio$ ) têm inicialmente um efeito positivo nas exportações, podendo ser observado até o sexto mês. Entre os meses seis e nove há um breve impacto negativo. Após esse período, o impacto do choque da taxa de câmbio nas exportações é predominante positivo de acordo com o esperado.

Como último passo da análise, investigou-se a decomposição da variância do erro de previsão das exportações de uva do Vale do São Francisco. Com isso, buscou-se inferir quanto da variância do erro de previsão das exportações de uva eram decorrentes da sua própria série e o quanto era devido a cada uma das outras variáveis do modelo ao longo do horizonte de previsão. Na Tabela 5, apresentam-se os resultados da decomposição.

Tabela 5 – Decomposição da variância do erro de previsão das exportações de uva

Período (meses)	Desvio Padrão	Exportação	Preço Externo	Preço Interno	Renda Interna	Taxa de Câmbio
1	2,559775	100,0000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
2	3,038175	93,09978	2,541141	2,121461	1,933549	0,304066
3	3,058507	91,90082	2,900804	2,108735	2,269722	0,819924
4	3,166732	89,84317	3,346057	2,050343	2,122005	2,638421
5	3,273915	87,69656	4,070635	2,102755	1,985338	4,144716
6	3,380940	84,23255	5,668334	2,573383	3,629796	3,895941
7	3,436544	82,72389	5,494250	2,515968	4,829978	4,435918
8	3,467555	81,47184	5,408770	3,196028	4,747467	5,175891
9	3,512254	79,46181	5,312982	4,758588	5,418987	5,047635
10	3,561344	77,35004	5,376656	5,378316	6,771050	5,123943

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Ainda de acordo com a Tabela 5, observa-se que a renda interna tem poder de explicação variando de 1,93% a 6,77%, dependendo do período em questão. A partir do nono período, a renda interna passa a ser a segunda variável que mais explica o erro de previsão da quantidade de uva exportada.

Observa-se, na Tabela 5, que a variância do erro de previsão das exportações de uva recebe maior impacto da própria série. Isto pode estar relacionado ao fato de que podem existir fatores exógenos que influenciam as exportações e que não foram especificados no modelo estimado e, então, seus efeitos são captados pelo erro como, por exemplo, a competitividade no âmbito do mercado externo, tecnologia ou mesmo fatores climáticos que influenciam a produção de uva e, conseqüentemente, as exportações. Resultado semelhante foi encontrado por Araújo, Sousa e Santos (2008), ao analisarem a exportação brasileira de melão, descobriram que a maior parte do comportamento das exportações de melão após choques sobre as variáveis eram explicados pela própria série.

Com relação ao preço externo, nota-se, na Tabela 5, que inicialmente é a segunda variável que tem maior impacto no erro de previsão da quantidade de uva exportada. Esse poder de explicação se mantém ao longo dos meses analisados, exceto nos dois últimos períodos, em que perde poder de explicação e encerra o período com influência de 5,37%.

O preço interno, por sua vez, na maioria dos períodos, tem o menor poder de explicação, variando de 2,05% a 5,3%, dependendo do período analisado. Embora o preço interno apresente o terceiro maior poder de explicação no segundo período, ao longo do tempo esse poder de explicação diminui.

Por fim, ainda na Tabela 5, nota-se que a taxa de câmbio apresenta, inicialmente, o menor impacto no erro de variação da série quantidade exportada de uva. Dentre o período analisado, o poder de explicação dessa variável varia entre 0,30% e 5,17. Apesar das oscilações, a taxa de câmbio encerra

o último período com o menor impacto no erro de previsão da quantidade exportada de uva.

## 6 Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo analisar, durante o período de 2004 a 2014, as exportações de uva do Vale do São Francisco, examinando como estas comportam-se após variações nos preços externos, preços internos, renda interna e taxa de câmbio. Para isso, estimou-se um modelo VAR (vetores autorregressivos), realizando-se análise baseada nas funções de impulso-resposta e na decomposição da variância do erro de previsão.

Os resultados dos testes de cointegração indicaram cinco de vetores de cointegração, que é mesma quantidade de variáveis. Sendo assim, por ter *rank* pleno, prosseguiu-se a análise por meio da estimação de um modelo VAR em nível.

A partir da análise das funções de impulso-resposta, os resultados do trabalho mostraram que os preços externos encerram o último período provocando um discreto impacto positivo nas exportações, enquanto que os preços internos causaram efeito predominantemente negativo nas exportações de uva do Vale do São Francisco. A relação inversa entre preço interno e exportações era esperado visto que, por exemplo, os baixos preços internos da uva podem estar refletindo uma maior disponibilidade do produto e, conseqüentemente, uma maior disponibilidade de exportação. Quanto aos choques na renda interna, observou-se algumas oscilações no comportamento das exportações e a quase total dissipação do choque ao final do período. Por fim, como esperado, o choque positivo na taxa de câmbio provocou impacto predominantemente positivo nas exportações de uva.

A análise da decomposição do erro de previsão das exportações de uva do Vale do São Francisco, por sua vez, possibilitou identificar que tanto os preços externos e internos quanto a renda interna e a taxa de câmbio têm discreto impacto, explicam menos de 7% da variação do erro de previsão das exportações de uva. De tal modo que a variância do erro de previsão das exportações recebe maior impacto da própria série. Este resultado pode estar relacionado ao fato de que podem existir fatores exógenos que influenciam as exportações e que não foram especificados no modelo estimado e, então, seus efeitos são captados pelo erro como, por exemplo, a competitividade no âmbito do mer-

cado externo, tecnologia ou mesmo fatores climáticos que influenciam a produção de uva e, conseqüentemente, as exportações.

Por fim, ressalta-se que o trabalho pode ser estendido em diferentes aspectos. Dentre eles, pode-se incluir no modelo, por exemplo, variáveis climáticas. Além disso, fica como sugestão para trabalhos futuros a aplicação de metodologias alternativas como o modelo econométrico de autorregressão vetorial (VAR) com causalidades contemporâneas.

## Referências

- ALVES, L. R. A., BACCHI, M. R. P. Oferta de exportação de açúcar do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 42, n. 1, jan./mar. 2004.
- ARAÚJO, A. A., SOUSA, A. G., SANTOS, R. B. N. Exportação brasileira de melão: um estudo de séries temporais. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL - SOBER, 46., **Anais...** Rio Branco, 2008.
- BARROS, G. S. de C.; BACCHI, M. R. P.; BURNQUIST, H. L. **Estimação de equações de oferta de exportação de produtos agropecuários para o Brasil (1992/2000)**. (Texto para discussão n. 865) Brasília: IPEA, mar. 2002.
- BRANCO, D. K. S. **Impactos da ferrovia transnordestina na exportação de manga e uva do vale do são Francisco**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Economia – PPGECON, Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2014.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior/ Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior via Internet. (MDIC/ ALICEWEB). Disponível em: [www.desenvolvimento.gov.br](http://www.desenvolvimento.gov.br). Acesso em: 12 de janeiro de 2016.
- CAVALCANTE, A. L.; MINDÉLLO M. G.; MAGALHÃES, M. R. V. Análise da dinâmica das exportações de frutas no período de 2007 a 2012: **Brasil e Ceará**. **Informe**, Ceará: Ipece, n.60, maio, 2013.

FIORAVANÇO, J. C.; PAIVA, M. C. Competitividade e fruticultura brasileira. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 32, n. 7, p. 24-40, jul. 2002.

LIMA, J. E. **Curso básico de análise e previsão de séries temporais**. Universidade Federal de Viçosa. 2015.

MAYORGA, R. O.; KHAN, A. S.; MAYORGA, R. D.; et al. Análise de transmissão de preços do mercado atacadista de melão do Brasil. **Revista de Economia Rural - RER**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 3, p. 675-704, jul./set. 2007.

MONTE, E. Z. Exportações de café do Espírito Santo: aplicação da metodologia VAR. **Revista de Política Agrícola**, v. 21, p. 106-119, 2012.

SILVA, E. K.; MAIA, S. F. As exportações brasileiras de café (1961-2001): uma análise usando Vetores Autorregressivos (VAR). In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL (SOBER), 41, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora, 2003.



## VIABILIDADE FINANCEIRA DA PRODUÇÃO DE MILHO (*ZEA MAYS L.*) SOB O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS NA CHAPADA DO APODI, EM LIMOEIRO DO NORTE/CE

### Financial viability of maize (*Zea mays L.*) production under the pest integrated management in the Chapada do Apodi at Limoeiro do Norte -CE

**Maria Luiza Lima Ferreira Peixoto**

Tecnóloga em Recursos Hídricos/Irrigação – CENTEC. Mestre em Economia Rural – UFC. [marialuizalfpeixoto@gmail.com](mailto:marialuizalfpeixoto@gmail.com)

**Rogério César Pereira de Araújo**

Engenheiro Agrônomo. Doutor em Economia Agrícola, Pós-Doutorado em Economia Agrícola e de Recursos. Professor Associado do Departamento de Economia Agrícola (UFC). [rcpa@ufc.br](mailto:rcpa@ufc.br)

**Elton Lúcio de Araújo**

Engenheiro Agrônomo. Doutor em Entomologia, Professor Adjunto da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA). [elton@ufersa.edu.br](mailto:elton@ufersa.edu.br)

**Kilmer Coelho Campos**

Graduação em Administração, Doutor em Economia Aplicada, Professor Adjunto do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará (UFC). [kilmer@ufc.br](mailto:kilmer@ufc.br)

**Cleilson do Nascimento Uchôa**

Engenheiro Agrônomo. Doutor em Agronomia (Fitopatologia), Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). [cleilson\\_uchoa@ifce.edu.br](mailto:cleilson_uchoa@ifce.edu.br)

**Resumo:** A cultura do milho (*Zea mays L.*), durante sua fase de crescimento e desenvolvimento, é submetida a diversas práticas de manejo com o objetivo de evitar perdas de produtividade causadas por pragas, doenças e plantas daninhas. Com o objetivo de identificar alternativas viáveis de manejo para a cultura do milho híbrido AG-1051, o presente trabalho apresenta uma análise financeira comparativa da produção do milho com a utilização do Manejo Integrado de Pragas (MIP) e das práticas convencionais usadas na Chapada do Apodi, no município de Limoeiro do Norte, Ceará. Realizou-se um experimento de campo a fim de coletar os dados de custos de implantação, tratamentos culturais, produção, preço de venda praticado no mercado do milho, e a produtividade dos dois sistemas de produção. A análise financeira consistiu na construção e comparação dos fluxos de caixa para esses dois sistemas de manejo de pragas. Com base nos indicadores de viabilidade financeira (B/C, VPL, TIR e TIRM), o milho produzido com o MIP apresentou melhor desempenho do que o sistema convencional.

**Palavras-chave:** Milho híbrido; Manejo integrado de pragas; Viabilidade financeira.

**Abstract:** The maize crop (*Zea mays L.*) during its growth and development phases is subjected to various management practices in order to avoid yield losses due to pests, diseases, and weed. Aiming to identify feasible management alternatives for the AG-1051 hybrid maize, this paper conducted a comparative financial analysis of the corn production by using the Integrated Pest Management (IPM) and that carried out by using the conventional practices in the Chapada do Apodi at the municipality of Limoeiro do Norte, Ceará. We conducted a field experiment to collect data regarding implantation, cultivation, production costs, corn market's sale prices, and the yields from both production systems. The financial analysis consisted of building and comparing cash flows for those two pest management systems. Based on the financing viability indicators (B/C, NPV, IRR and MIRR), the corn produced by the MIP showed higher performance than that by the conventional system. **Keywords:** Hybrid maize; Integrated pest management; Financial feasibility.

## 1 Introdução

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho (*Zea mays* L.), depois dos EUA e China. No Brasil, os estados do Mato Grosso e Paraná foram os dois maiores produtores nacionais, na safra 2015/2016, respectivamente, com 15.271,6 mil e 14.484,9 mil toneladas. Nesta safra, a produtividade média nacional foi de 4.178 kg.ha<sup>-1</sup> que corresponde a 38,9% daquela obtida nos EUA (10.732,6 kg.ha<sup>-1</sup>) (FAO, 2017). Segundo Cruz, Pinto e Queiroz (2009), a produtividade do milho varia consideravelmente entre as regiões do país, o que pode ser atribuído aos diferentes sistemas de cultivo e finalidade da produção (DUARTE et al., 1998; CRUZ; PINTO; QUEIROZ, 2009).

Segundo dados da Conab (2017), no estado do Ceará, a área cultivada de milho foi de 460,2 mil de ha, na safra 2015/2016, correspondendo à produção de 163,8 mil toneladas, com produtividade média de 356 kg.ha<sup>-1</sup>. No contexto nacional, no mesmo período, a produção do milho cearense tem tido baixa representatividade, correspondendo a 2,9% da área plantada (15,9 milhões de ha), 8,5% da produtividade média (4.178 kg.ha<sup>-1</sup>) e 0,5% da produção (66,5 milhões de toneladas).

A produtividade do milho é o resultado da influência de um conjunto de fatores tais como “clima, manejo de nutrientes, fertilidade do solo, práticas culturais, potencial genético dos materiais e manejo de pragas e doenças” (OLIVEIRA et al., 2013, p. 239). Dentre esses fatores, as pragas têm causado o maior impacto na produtividade da cultura do milho no Brasil (CRUZ; PINTO; QUEIROZ, 2009).

As pragas da cultura do milho são diversas e ocorrem ao longo do seu ciclo produtivo, sendo os principais insetos-praga: lagarta elasmó (*Dichelops* spp.); lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda* S.); lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*) e lagarta da espiga (*Helicoverpa zea*) (BIANCO, 2005). Esses insetos podem atacar a semente, raiz, plântula e plantas do milho, resultando no declínio da produtividade e da rentabilidade da cultura.

Estima-se que, em valores nominais de 2009, os prejuízos anuais causados pelas pragas na cultura do milho possam ultrapassar a R\$ 2 milhões, mesmo com a utilização de alguma medida de controle (CRUZ; PINTO; QUEIROZ, 2009). Em particular, a praga da lagarta-do-cartucho pode oca-

sionar perdas nos rendimentos da cultura do milho que variam de 15 a 50% (FIGUEIREDO, 2004).

No Brasil, o controle de insetos-praga do milho ainda tem sido feito, predominantemente, pelo uso de inseticidas sintéticos, podendo ocasionar sérios danos ao meio ambiente e à saúde humana. Em lavouras de alta produtividade, o controle das pragas por inseticidas pode variar entre zero e oito aplicações durante o ciclo de cultivo, sendo que 20% das fazendas fazem mais de três aplicações (CRUZ; PINTO; QUEIROZ, 2009). Para reduzir o uso dessas substâncias, formas alternativas de controle de pragas vêm sendo desenvolvidas tais como o manejo integrado de pragas (MIP), plantas transgênicas (milho Bt) e baculovírus.

O Manejo Integrado de Pragas (MIP), foco desse estudo, é uma dessas alternativas que têm se mostrado promissora para se conviver com as principais pragas dessa cultura. O manejo integrado de pragas surgiu como uma alternativa para mitigar os efeitos adversos causados pelo uso dos inseticidas. Esse conjunto de práticas teve origem no conceito de controle integrado de pragas, idealizado por Stern et al. (1959), como sendo uma estratégia usada para evitar que insetos e outros organismos fitófagos causassem danos às plantas cultivadas, objetivando-se resultados econômicos e ecologicamente aceitáveis.

No Brasil, programas de MIP vêm sendo executados em algumas culturas de importância econômica, a exemplo da soja, algodão, citros, melão e a cultura em destaque nesse trabalho – o milho (*Zea mays* L.). Comparado às práticas convencionais, o milho sob o MIP é uma cultura intensiva em práticas de manejo, que requer que o produtor execute um número maior de práticas e o monitoramento de todas as fases do cultivo, o que pode implicar em aumento dos custos de produção. Por outro lado, ainda são ambíguos os resultados de pesquisa sobre os impactos da MIP na produtividade do milho, o que implica no aumento do risco econômico dessa tecnologia.

No intuito de investigar as relações entre custos e receitas do milho, este estudo tem como objetivo fazer a análise financeira da cultura do milho, conduzida sob o MIP e a forma convencional, no intuito de avaliar e comparar a viabilidade financeira desses sistemas de produção. Pelo fato da inexistência de dados de produção de milho sob o MIP, realizou-se uma pesquisa experimental do cultivo

do milho sob esses dois sistemas a fim de gerar os dados produtivos e econômicos necessários para a análise. O experimento de campo foi realizado na Chapada do Apodi, em Limoeiro do Norte, Ceará.

Este artigo está estruturado em cinco seções. A primeira seção, Introdução, contextualizou o problema de pesquisa e estabeleceu os objetivos do estudo. Na segunda seção, apresentam-se a revisão de literatura relativa ao manejo integrado de pragas e a análise financeira de projetos de investimento. Na terceira seção, descrevem-se o experimento de campo e os métodos de análise. A quarta seção mostram-se os resultados da análise financeira dos cenários. Finalmente, na quinta seção, são apresentadas as principais conclusões do estudo.

## 2 Referencial teórico

### 2.1 Manejo integrado de pragas na cultura do milho

De acordo com a *Food and Agriculture Organization* (FAO, 2017), o Manejo Integrado de Praga é um sistema de manejo de pragas que associa o ambiente e a dinâmica populacional da espécie, que utiliza todas as técnicas apropriadas e métodos de forma tão compatível quanto possível e mantém a população da praga em níveis abaixo daqueles capazes de causar dano econômico.

Os fundamentos do Manejo Integrado de Pragas estão baseados em quatro elementos: (a) exploração do controle natural; (b) níveis de tolerância das plantas aos danos das pragas; (c) monitoramento das populações para tomadas de decisão; e (d) biologia e ecologia da cultura e de suas pragas (EMBRAPA, 2012). Esses componentes deram origem a vários métodos de controle que podem ser utilizados no manejo integrado de pragas, dentre eles: controle biológico, químico, mecânico e/ou físico dos insetos; resistência de plantas a insetos; inseticidas vegetais no controle de insetos; e controle cultural e comportamental dos insetos.

Para o emprego dessas formas de controle na prática do MIP, o monitoramento da densidade populacional das espécies-alvo passa a ser peça fundamental. Costa et al. (2008) ressaltou que a amostragem é um aspecto indispensável para o desenvolvimento de programas de MIP, sendo necessária tanto nas etapas de avaliação do ecossistema quanto no monitoramento, e auxiliam na tomada

de decisão sobre a necessidade ou não de controle da praga e quando intervir no agroecossistema.

Do ponto de vista ecológico, considera-se que os organismos animais, potencialmente pragas, flutuam naturalmente em função das alterações nos fatores climáticos e bióticos. O controle das pragas por meio do controle biológico (inimigos naturais, feromônios, dentre outros) reduz as chances de as pragas desenvolverem maior resistência aos agrotóxicos. Esse controle, utilizado somente quando necessário, proporciona redução nas chances de contaminação ambiental e nos problemas causados por intoxicação crônica e aguda do trabalhador rural.

O agricultor tem um papel importante na execução do manejo integrado de pragas. Ao agricultor cabe a realização da avaliação da extensão e gravidade do problema, definição do nível de ação necessária, e na escolha dos métodos de controle. Para isso, o agricultor precisa conhecer o ciclo de vida da cultura e da praga e do ambiente favorável para seu desenvolvimento. Desta forma, o agricultor pode conceber e modificar seu programa de manejo de acordo com suas necessidades específicas.

No Brasil, a primeira tentativa de estabelecer as bases para a aplicação do MIP foi realizada por Nakano e Silveira Neto (1975). Esses autores estabeleceram os níveis de dano econômico (NDE) e níveis de controle (NC) para as principais pragas com base nos conhecimentos disponíveis na literatura. Seguindo essa abordagem, Waquil (1987) estabeleceu esses parâmetros para a cultura do sorgo, com base nos quais sugeriu métodos para o monitoramento de insetos pragas de solo antes do plantio.

Posteriormente, Cruz et al. (1986) revisaram os parâmetros e níveis para as pragas do milho, em particular para a lagarta-do-cartucho. Cruz (1995) estabeleceu vários níveis de controle (NC) em função do custo do tratamento e do valor esperado da produção e registrou a seletividade dos principais princípios ativos adequados para o controle dessa espécie.

### 2.2 Análise de projetos de investimento

O estudo de avaliação de investimentos refere-se basicamente às decisões de aplicações de capital em projetos que prometem retornos por vários períodos consecutivos. Essa técnica limita-se quase sempre a uma análise *ex-ante*, ou seja, antes da execução

do projeto, cessando esse trabalho assim que se conheça o resultado da sua aprovação ou rejeição. Nesta perspectiva, raramente faz-se uma avaliação *ex-post*, isto é, após a execução do projeto, com o intuito de apreciar os desvios entre a situação planejada e a situação real. Na maioria das vezes, uma empresa está mais interessada em saber se o projeto gera retorno líquido e se deve ser executado do que no grau de exatidão das previsões.

A análise de investimento é importante também no setor agrícola, pois identifica *onde, quando e como* aplicar os recursos, principalmente para acompanhar um mercado competitivo e dinâmico, onde ocorrem rápidas alterações. Desta forma, considera-se conveniente medir o impacto econômico-financeiro, além do social e ambiental, dessas tecnologias, utilizando metodologias modernas e específicas para tal fim.

Os modelos de análise de investimento são modelos matemáticos que tentam simular como as principais variáveis irão se comportar no caso dos investimentos realizados. Um modelo de análise de investimento não se propõe a prever exatamente como as variáveis vão se comportar no futuro, mas deve oferecer informações objetivas e úteis para identificar pontos fracos que possam comprometer o projeto de investimento (GALICIA, 2010).

Para a implantação de um projeto de investimento, a elaboração do projeto deve seguir uma série de etapas que compreendem: o estudo de mercado; definição da escala e localização; engenharia; determinação dos fluxos financeiros; e, por fim, a avaliação do projeto. Nesse processo, a determinação correta dos fluxos financeiros merece destaque, já que a construção dos fluxos de caixa é proveniente dessa etapa, sendo que os indicadores de viabilidade são calculados com base nos fluxos de caixa.

Neste estudo, a análise está focada nas duas últimas etapas da elaboração de um projeto: construção e análise dos fluxos financeiros. Os fluxos de caixa representam as estimativas de entradas (receitas) e saídas (despesas) de recursos monetários em um determinado projeto produtivo ao longo do tempo. Para Assef (2003), o fluxo de caixa mensura as necessidades futuras de recursos, a possibilidade de cumprir pontualmente com seus compromissos, e a disponibilidade de recursos financeiros para investimentos.

Os principais indicadores de viabilidade de projetos destacados na literatura, e posteriormente neste trabalho, são: Valor Presente Líquido (VPL), Relação Benefício/Custo, Taxa Interna de Retorno (TIR), Payback Descontado (PBD), Ponto de Nivelamento de Rendimento (PNR). Os métodos VPL e TIR estão sendo muito utilizados no setor agrícola, especificamente na produção de frutas, abrangendo diversos estudos de viabilidade financeira existente (VASCONCELOS et al., 2010; ARAÚJO et al., 2009).

## 3 Metodologia

### 3.1 Pesquisa experimental

Os dados de produção foram obtidos por meio de uma pesquisa experimental realizada na Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão (Uepe), localizada no Distrito de Irrigação Jaguaribe-Apodi (Dija), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFCE), Campus Limoeiro do Norte.

A Uepe está localizada a 12 km da sede do município de Limoeiro do Norte-CE (latitude 5° 06' 38" S, longitude 37° 52' 21" W e altitude de 145,95 m) (DNOCS, 2007). O experimento de campo teve a duração de quatro meses, de outubro de 2014 a janeiro de 2015, período este que correspondeu à estação seca do ciclo anual.

O experimento consistiu de agrupamentos (blocos) cujos tratamentos foram definidos em função das práticas, período e condução da cultura. O delineamento foi formado por dois tratamentos com nove repetições. Cada parcela foi constituída de 12 fileiras de 5 m, com espaçamento de 0,278 m entre plantas e 0,8 m entre fileiras. A parcela do experimento apresentou as seguintes dimensões: 9,6 m de largura por 5 m de comprimento, com bordadura de 1 m.

Os tratamentos do experimento foram dois, a saber: (a) Tratamento 1 – cultivo do milho sob o sistema convencional (SC); e (b) Tratamento 2 – cultivo do milho sob o MIP (MIP). A seguir cada um desses tratamentos é descrito:

- Tratamento 1 (SC): controle de pragas por meio de inseticida, aplicado manualmente com auxílio de um pulverizador costal, seguindo um calendário de pulverização (uma aplicação por semana) ou aplicações

de inseticida quando necessárias, sem levar em conta o nível crítico do dano;

- Tratamento 2 (MIP): controle de pragas por meio do MIP que leva em consideração o grau de infestação ou nível de dano cultural, que consiste da aplicação de inseticida quando se detecta a ocorrência de 20% de plantas infectadas.

A semente utilizada no experimento foi o milho híbrido AG-1051. Esse híbrido destaca-se por apresentar elevada quantidade de massa verde e alta digestibilidade. O Programa Hora de Plantar, do Governo do Estado do Ceará, na safra 2011/2012, distribuiu 3 mil toneladas de sementes de milho híbrido para os agricultores familiares, que representou 83,3% do total distribuído (CONAB, 2012).

O plantio foi feito por meio de semeadura mecânica (Jumil 3090 PD, com seis linhas), colocando-se de duas a três sementes por cova, a uma profundidade de 2 a 3 cm, perfazendo um total de 216 plantas por parcela. O espaçamento do cultivo foi de 0,80 m entre linhas e 0,278 m entre plantas.

A germinação do milho ocorreu no sexto dia após o plantio. O replantio para preenchimento de falhas nas parcelas foi executado uma semana depois da germinação, alcançando 15% da área do experimento. Nessa ocasião, foram removidas as mudas que estavam mortas ou defeituosas.

A adubação de fundação foi feita de forma mecânica no momento da semeadura utilizando a máquina semeadora-adubadora. O adubo aplicado foi o composto de NPK, na proporção de 9:33:12. Seguindo a prática tipicamente realizada por produtores da região, foram feitas cinco aplicações de fertirrigação, uma a cada sete dias, na seguinte dosagem: 17,8 kg de sulfato, sendo alternada com a aplicação de ureia na mesma proporção.

O controle de plantas daninhas foi realizado por meio da aplicação de herbicida na área do experimento, na seguinte frequência: primeira aplicação com 22 dias após a semeadura; e a segunda aplicação com 35 dias depois da primeira. Capina manual foi realizada no experimento quando necessária no intuito de complementar o controle químico.

O controle da praga lagarta-do-cartucho ocorreu de forma diferenciada em cada tratamento. No tratamento 1 (SC), a pulverização seguiu o calen-

dário de aplicação de inseticidas empregada tipicamente pelos produtores da região que consistiu em realizar onze aplicações, sendo uma aplicação por semana. No tratamento 2 (MIP), adotou-se o monitoramento periódico da incidência das pragas, sendo a aplicação de inseticida recomendada quando a praga alcançasse o nível de infestação de 20% das plantas. Neste tratamento, foram realizadas seis aplicações de inseticidas, tendo a última sido feita de modo preventivo.

O sistema de irrigação empregado no experimento foi do tipo “gotejamento”. O milho foi colhido manualmente com dois meses e quinze dias após o plantio, sendo a colheita realizada em três dias consecutivos.

### 3.2 Análise financeira de projetos

Os tratamentos do cultivo do milho conduzidos sob os dois sistemas de manejo de pragas, convencional e MIP, foram considerados, cada um deles, como um projeto de investimento agrícola. Para a análise financeira, os parâmetros técnicos e econômicos obtidos no experimento de campo foram extrapolados para uma área de um hectare, considerando o pressuposto de retornos constantes à escala.

A análise financeira de projetos consiste em construir os fluxos de entradas e saídas financeiras para a situação “sem” projeto (SP) e “com” projeto (CP). Os fluxos de entrada de caixa são formados pelas receitas anuais que ocorrem ao longo dos 10 anos do horizonte de planejamento. Os fluxos de saída são formados pelos custos anuais que ocorrem ao longo da vida do projeto, inclusive os custos de investimento que incidem no ano zero.

Neste estudo, as situações consideradas na análise financeira foram, respectivamente, as formas de controle de pragas realizadas na pesquisa experimental: (a) situação SP – o milho cultivado sob o sistema convencional (SC); e (b) situação CP – o milho cultivado sob o MIP (MIP). A diferença entre os fluxos de entrada e de saída de cada situação dá origem ao fluxo de caixa líquido. Os fluxos de caixa líquidos permitem calcular os indicadores de viabilidade financeira dos projetos que pressupõem a implantação da cultura do milho sob as duas formas de controle de pragas, SC e MIP.

Os fluxos de caixa incrementais são calculados pelas diferenças entre os fluxos de entrada, saída e líquido das duas situações, SP e CP. Esses fluxos incrementais permitem calcular os indicadores de

viabilidade financeira para a adoção do MIP em substituição ao controle convencional na cultura do milho.

Os indicadores utilizados na análise são Valor Presente Líquido (VPL), a Relação Benefício/Custo (RBC), a Taxa Interna de Retorno tradicional (TIR) e modificada (TIRM). A taxa de desconto utilizada para o cálculo do valor presente dos fluxos de entrada e saída foi de 8% que corresponde ao custo de oportunidade do capital.

O Valor Presente Líquido, segundo Roura e Cepeda (1999), é definido como a diferença entre a soma atualizada de todos os benefícios em relação aos custos e inversões atualizados (fluxo líquido de caixa) à taxa de desconto. O VPL é dado pela seguinte expressão:

$$VPL = \sum_{i=0}^n \frac{FC_i}{(1+r)^i} \quad (1)$$

onde:

$FC_i$  é o fluxo de caixa líquido no ano ;

$r$  é o valor da taxa de desconto.

$i$  é ano ao longo do horizonte de planejamento, sendo  $i = 0, 1, 2, \dots, n$ ;

O VPL pode ser positivo ou negativo, refletindo a relação entre os fluxos de entrada e saída de caixa. Para fins de tomada de decisão, aplica-se o seguinte critério: se o VPL for positivo, então o projeto é viável e deve ser executado; se o VPL for zero, o projeto encontra-se em seu ponto de nivelamento; e se o VPL for negativo, o projeto é inviável e não deve ser executado.

A Relação Benefício-Custo (B/C) é definida pelo quociente entre o valor atual das entradas e o valor atual das saídas, descontados ambos à mesma taxa de desconto. A relação B/C pode ser representada pela seguinte equação:

$$B/C = \frac{\sum_{i=0}^n B_i / (1+r)^i}{\sum_{i=0}^n C_i / (1+r)^i} \quad (2)$$

onde:

$B_i$  é Benefício no ano;

$C_i$  é Custo no ano ;

$r$  é o valor da taxa de desconto.

$i$  é ano ao longo do horizonte de planejamento, sendo  $i = 0, 1, 2, \dots, n$ ;

Por meio da relação B/C, pode-se verificar a viabilidade do projeto, de acordo com o seguinte critério: se a relação B/C for maior do que 1, o projeto é viável; e se a relação B/C for menor do que 1, o projeto é inviável.

A Taxa Interna de Retorno é o “valor crítico” da taxa de juros de oportunidade que torna os fluxos atualizados das entradas iguais aos fluxos atualizados dos custos, fazendo o valor presente líquido igual a zero. Em outras palavras, a TIR mede a rentabilidade do dinheiro empatado no projeto. A TIR é dada pela equação:

$$VPL = \sum_{i=0}^n \frac{FC_i}{(1+r)^i} = 0 \quad (3)$$

onde:

$FC_i$  = os saldos dos fluxos de caixa;

$i$  é ano ao longo do horizonte de planejamento,  $i = 0, 1, 2, \dots, n$ ;

$r$  é o valor da taxa de desconto que torna o  $VPL = 0$ .

A TIR pressupõe que o projeto pode ser reinvestido à taxa interna de retorno calculada () (VAN KOOTEN, 2016), o que resulta na sobrestimativa da taxa interna de retorno. A Taxa Interna de Retorno modificada (TIRM) tem sido utilizada para corrigir este problema, pois incorpora explicitamente no cálculo o pressuposto de reinvestimento (SATYASAI, 2009).

A TIRM é a taxa de retorno anual média que será obtida no investimento se os fluxos de caixa forem reinvestidos ao custo do capital do projeto, o que reflete mais precisamente a lucratividade do investimento (VAN KOOTEN, 2016).

A TIRM pode ser calculada em duas etapas. Primeiro, os fluxos de caixa ( $FC_i$ ) são convertidos em valores futuros,  $VF_{FC}$ , para o final do período do projeto, a uma taxa de juros específica, , que reflita o custo de oportunidade do capital, como mostrado na seguinte equação:

$$VF_{FC} = \sum_{i=1}^n FC_i (1+r)^{(n-1)} \quad (4)$$

A taxa de retorno (TIRM), levando em consideração o  $VF_{FC}$  e o investimento inicial , é definida pela seguinte expressão:

$$VF_{FC} = K(I + TIRM)^n \quad (5)$$

No caso da TIR ou TIRM, o projeto é viável, se a taxa de retorno calculada for superior ao custo de oportunidade, neste estudo correspondendo a 8%.

Na avaliação de projetos, por se tratar de projeções futuras, as variáveis não são conhecidas com certeza pelo fato de estarem sujeitos a riscos e incertezas. Por esta razão, o comportamento das variáveis como produtividade, preços dos insumos e do produto somente são conhecidos com certa probabilidade. Uma forma simples de avaliar o efeito dessas variáveis na viabilidade do projeto é por meio da análise de sensibilidade.

A análise de sensibilidade consiste em promover variações na magnitude de variáveis relevantes que determinam a receita e/ou custo e avaliar seus efeitos sobre a rentabilidade do investimento. Desta forma, pode-se ter uma ideia de quais os fatores de risco e incerteza podem afetar significativamente o resultado da análise.

Nesta análise, as variáveis-chaves alteradas na análise de sensibilidade foram o preço de venda e a produtividade do milho, inclusive calculando-se o valor do ponto de nivelamento (*switching value*) dessas variáveis para as situações SP, CP e Incremental. O Valor do Ponto de Nivelamento (VPN) é o valor de um parâmetro que torna o VPL igual à zero. Pro-

moveu-se também a mudança simultânea nos valores das Receitas e Custos, considerados de forma agregada, no intuito de medir a sensibilidade da viabilidade financeira do projeto a essas variações.

Os fluxos de caixa foram construídos utilizando a planilha eletrônica Excel e os indicadores de viabilidade e análise de sensibilidade foram calculados por meio dos comandos e recursos de simulação que o programa dispõe.

## 4 Resultados e discussão

### 4.1 Investimento, custos e receitas da cultura do milho

#### 4.1.1 Investimento

Os investimentos de implantação do experimento de campo foram da ordem de R\$ 7.180,00, que corresponderam aos custos do sistema de irrigação (Tabela 1). O sistema de irrigação foi necessário pelo fato do experimento ter sido conduzido durante o período seco do ano (agosto a dezembro). Na região semiárida, a demanda sazonal de água para a cultura do milho é maior do que em outras regiões, principalmente durante o período de demanda de pico que ocorre nas fases de florescimento e enchimentos dos grãos (ANDRADE et al., 2006).

Tabela 1 – Cronograma de inversões, reinversões e desinvestimentos (Financeiro)

Discriminação	Vida Útil (anos)	Unid.	Custo unitário (R\$)	Inversão/Reinversões			Desinvestimento
				Ano 0	Ano 6	Ano 8	Ano 10
Canos/mangueira	6	Um	5.950,00	5.950,00	5.950,00	-	1.987,33
Gotejadores e outros	8	Um	1.230,00	1.230,00	-	1.230,00	922,50
TOTAL			7.180,00	7.180,00	5.950,00	1.230,00	2.905,83

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Os custos de investimento foram classificados em duas categorias: canos/mangueira; e gotejadores e outros. O primeiro foi da ordem de R\$ 5.950,00, que correspondeu aos custos dos componentes do sistema de irrigação por gotejamento tais como cano principal, canos de derivação e mangueiras de polietileno, cujas reinversões ocorreram no sexto ano.

O segundo, no valor de R\$ 1.230,00, envolveu as despesas com chulas, tampão de rosca, curva redução, anel de borracha, adaptador bolsa soldável, iniciais de linha. Nessa categoria, incluiu-se

também o custo do pulverizador costal manual, no valor de R\$ 180,00. Esses componentes foram reinvestidos no oitavo ano.

Os equipamentos de irrigação depreciaram-se ao longo da vida do projeto, sendo os mesmos substituídos ao final de sua vida útil. Por ocasião da vida útil de alguns capitais ter excedido o horizonte de planejamento, consideraram-se os desinvestimentos desses capitais, no valor total de R\$ 2.905,83, tendo a amortização sido calculada pelo método linear e incluída como parte das entradas no décimo ano.

#### 4.1.2 Custos operacionais

Os custos operacionais envolvidos na produção do milho para a situação SP, milho cultivado sob o sistema convencional (SC), foram: preparo do solo e plantio, insumos, tratos culturais e fitossanitários, e colheita (Tabela 2).

No município de Limoeiro do Norte, no período de execução do experimento, o valor da diária

do aluguel da máquina era R\$ 120,00 para o preparo do solo e R\$ 100,00 para o plantio (semeadura e adubação). O preço da saca (de 20 kg) da semente de milho híbrido AG-1051 custava R\$ 368,00, sendo necessário para a semeadura de um hectare, 16 kg de sementes. Para a adubação de fundação foi utilizada 300 kg/ha de adubo NPK (9:33:12) por ciclo, que custou R\$ 551,00.

Tabela 2 – Custos operacionais anuais (4 ciclos de produção) de um hectare de milho híbrido AG-1051 sob o sistema de produção convencional e manejo integrado de pragas na Uepe, Limoeiro do Norte, CE

Discriminação	Unid.	Preço (R\$)	SC			MIP			Relação SC/MIP
			Quant.	Valor (R\$)	Perc.(%)	Quant.	Valor (R\$)	Perc. (%)	
1. Preparo Solo/ Plantio	-	-	-	640,00	3,6%	-	640,00	4,2%	1,000
Roçagem/aração	tr/h	120,00	1	120,00	0,7%	1	120,00	0,8%	1,000
Gradagem/calagem	tr/h	120,00	1	120,00	0,7%	1	120,00	0,8%	1,000
Semeadura/adubação	tr/h	100,00	4	400,00	2,3%	4	400,00	2,6%	1,000
2. Insumos	-	-	-	9.283,38	52,9%	-	7.817,42	51,0%	1,188
Semente	kg	18,40	64	1.177,60	6,7%	64	1.177,60	7,7%	1,000
Adubo (fundação)	kg	1,84	1.200	2.208,00	12,6%	1.200	2.208,00	14,4%	1,000
Sulfato	kg	1,00	800	800,00	4,6%	800	800,00	5,2%	1,000
Ureia	kg	1,55	1.200	1.860,00	10,6%	1.200	1.860,00	12,1%	1,000
Inseticida	ml	763,52	4	3.054,08	17,4%	2	1.588,12	10,4%	1,923
Água	mil m <sup>3</sup>	8,35	22	183,70	1,0%	22	183,70	1,2%	1,000
3. Tratos Culturais/ Fitoss.	-	-	-	6.400,00	36,5%	-	5.763,60	37,6%	1,110
Mão de obra	diária	36,36	88	3.199,68	18,2%	98	3.563,28	23,2%	0,898
Capina manual	diária	10,42	96	1.000,32	5,7%	96	1.000,32	6,5%	1,000
Pulverização	diária	50,00	44	2.200,00	12,5%	24	1.200,00	7,8%	1,833
4. Colheita	mil	11,00	110,9	1.219,44	7,0%	101,1	1.112,10	7,3%	1,097
TOTAL (1+2+3+4)	-	-	-	17.542,82	100,0%	-	15.333,12	100,0%	1,144

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

No município de Limoeiro do Norte, a diária da mão de obra empregada na agricultura era de R\$ 36,36, entretanto, tratando-se do aplicador de defensivos agrícolas, a diária correspondia a R\$ 50,00. Já a mão de obra empregada na colheita do milho foi calculada pelo número de espigas colhidas, sendo pago ao trabalhar rural o valor de R\$ 11,00 por milheiro.

O custo operacional total do sistema de produção convencional foi de R\$ 17.542,82/ha.ano ou R\$ 4.385,70/ha.ciclo (Tabela 2). Os insumos que mais pesaram no custo operacional foram o controle de pragas, incluindo as despesas com inseticidas e pulverização, correspondendo a 30% do total. Também pesaram nos custos as despesas com mão de obra (18,2%), adubação de fundação e fertirrigação (27,7%). Entre as categorias de cus-

tos, os insumos (sementes, adubação e fertirrigação) corresponderam a aproximadamente 53% dos custos operacionais.

Os custos operacionais do MIP se diferenciaram do SC em função da diminuição no montante dos custos com insumos e tratos culturais e fitossanitários, particularmente aqueles relacionados ao controle de pragas (inseticidas e pulverização). No período de um ano, os custos com insumos e tratos culturais e fitossanitários do sistema convencional foram, respectivamente, 18,8% e 11% maiores do que aqueles observados no MIP. Os demais custos mantiveram-se iguais, como mostra a relação SC/MIP na última coluna da Tabela 2. No total, o custo operacional da cultura do milho sob o MIP foi R\$ 15.333,12/ha.ano ou R\$ 3.833,28/ha.ciclo, sendo 11,4% menor do que o custo operacional sob o SC.

Esses custos mostraram-se consideravelmente maiores do que aqueles estimados por empresas de pesquisa agropecuária e em trabalho científico.

A Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) estimou o custo de produção do milho utilizando tecnologia de nível alto e médio, sendo R\$ 4.931,84/ha.ciclo e R\$ 3.389,36/ha.ciclo, respectivamente (EPAGRI, 2017). O Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (Imea) estimou o custo de produção de milho, safra 2015/2016, no Nordeste em R\$ 2.944,95/ha.ciclo, no qual foi incluído os custos variáveis, fixos e renda do fator terra (IMEA, 2017).

Silva et al. (2006) estimou o custo total de produção do milho de sequeiro, com base em uma amostra de 20 agricultores dos municípios de Iguatú, Milagres e Capistrano, em R\$ 361,88/ha.ciclo ou R\$ 644,00/ha.ciclo, em valores do ano-base 2015.

Desta forma, observa-se que os custos de produção do milho variam consideravelmente no Brasil e refletem a tecnologia de produção, quantidades e preços dos insumos empregados, os com-

ponentes de custos considerados, e, principalmente, se o cultivo é conduzido em caráter produtivo ou experimental.

#### 4.1.3 Produção e receita do milho

No período do estudo, o preço de venda do milho produzido sob a forma convencional, no portão da fazenda, era R\$ 200,00/milheiro, no Distrito de Irrigação Jaguaribe-Apodi (Dija) no município de Limoeiro do Norte. Entretanto, o Boletim Informativo Diário do Sistema Nacional de Informação de Mercado Agrícola do município de Tianguá-CE, datado do dia 25 de março de 2015, registrava o preço mínimo do milho verde a R\$ 35,00 por 100 espigas ou R\$ 350,00 por 1.000 unidades (CEASA, 2015), sendo este aproximadamente 43% maior do que preço do milho praticado na área de estudo. Nesta análise, decidiu-se por adotar o preço do milho praticado na área de estudo, R\$ 200,00/milheiro, por ser este o mais conservador.

A Tabela 3 apresenta o preço, produção e receita bruta da cultura do milho sob os dois sistemas de controle de pragas.

Tabela 3 – Preço, produção e receita bruta por hectare/ano de milho híbrido AG-1051 sob SC e MIP na Uepe, Limoeiro do Norte, CE

Cultura	Preço (R\$/milheiro)	Produção			Receita Bruta (R\$/ha.ano)
		espigas/ha.ciclo	kg/ha.ciclo <sup>1</sup>	espigas/ha.ano <sup>2</sup>	
SC	200,00	27.714,51	1.995,4	110.858,04	22.171,61
MIP	200,00	25.276,04	1.819,9	101.104,16	20.220,83

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota: (1) Adotou-se o peso médio de uma espiga de 72 gramas;

(2) a produção anual de milho considerou quatro ciclos de cultivo por ano.

A produção do milho por ciclo sob o sistema convencional foi 27.714,51 espigas/ha ou 110.858,04 espigas/ano, que correspondeu à receita bruta anual de R\$ 22.171,60/ha (Tabela 3). A produção de milho sob o MIP foi 8,8% menor do que no sistema convencional, ou seja, foram colhidas 25.276,04 espigas/ha.ciclo ou 101.104,16 espigas/ha.ano, que gerou a receita bruta anual de R\$ 20.220,84.

Essa discrepância nos rendimentos da cultura do milho sob os dois sistemas de controle de pragas pode ser explicada com base na análise das variáveis de rendimento da espiga e do sabugo, que apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos ao nível de 5%. Esse é um indicativo de que o sistema convencional promoveu

ganhos de produtividade na cultura do milho nesse experimento.

No estado do Ceará, a produtividade do milho, medida em hectare/ano, varia consideravelmente em função do ano da safra. Silva et al. (2006) relatou a produtividade do milho, de 544 kg/ha em 2004. No período 1994/2012, segundo a Conab (2012), a média da produtividade anual foi de 1.001 kg/ha.

Convertendo a produtividade de espigas para quilogramas, utilizando o peso médio da espiga de 72 gramas, tem-se que as produtividades do milho sob o sistema convencional e o manejo integrado de pragas foram de 1.995,4 e 1.819,9 kg/ha.ciclo. Essas produtividades se mostraram maiores do que

aquelas registradas no Ceará, o que pode ser atribuído ao caráter experimental do cultivo.

## 4.2 Demonstrativos dos fluxos de caixa atualizados

A Tabela 4 apresenta o demonstrativo dos fluxos atualizados de entrada, saída e líquido das situações SP (CS), CP (MIP) e Incremental da cultura do milho. Os fluxos de caixa líquido totais das si-

tuações que representaram a implantação da cultura do milho sob o sistema convencional e manejo integrado de pragas mostraram-se positivos. Isto significa que, em valores presentes, a soma dos fluxos de saída foi maior do que a soma dos fluxos de entrada, quando descontados à taxa de 8% ao longo dos dez anos de vida do projeto, tanto do projeto do milho cultivado sob o sistema convencional quanto sob o manejo integrado de pragas.

Tabela 4 – Demonstrativo dos fluxos de entrada e saída de caixa, atualizados, para um hectare de milho no sistema de produção convencional (SC) e manejo integrado de pragas (MIP) na Uepe, Limoeiro do Norte, CE, 2015

FC <sup>1</sup>	ANO					
	0	1	2	3	4	5
<b>1. Situação SP (SC)</b>						
1.1. FE <sup>2</sup>	0,00	20.529,27	19.008,58	17.600,54	16.296,79	15.089,62
1.2. FS <sup>3</sup>	7.180,00	16.246,41	15.042,97	13.928,67	12.896,92	11.941,59
1.3. FCL <sup>4</sup> (1.1 – 1.2)	-7.180,00	4.282,86	3.965,61	3.671,86	3.399,87	3.148,03
<b>2. Situação CP (MIP)</b>						
2.1. FE	0,00	18.722,99	17.336,10	16.051,95	14.862,92	13.761,96
2.2. FS	7.180,00	14.200,65	13.148,75	12.174,77	11.272,93	10.437,90
2.3. FCL (2.1 – 2.2)	-7.180,00	4.522,34	4.187,36	3.877,18	3.589,98	3.324,06
<b>3. Incremental</b>						
3.1. FEI <sup>5</sup> (2.1. 1.1)	0,00	-1806,27	-1672,48	-1548,59	-1433,88	-1327,67
3.2. FSI <sup>6</sup> (2.2 – 1.2)	0,00	-2045,76	-1894,22	-1753,91	-1623,99	-1503,69
3.3. FCI <sup>7</sup> (2.3 – 1.3)	0,00	239,48	221,74	205,32	190,11	176,03
<b>FC<sup>1</sup></b>						
<b>4. Situação SP (SC)</b>						
1.1. FE <sup>2</sup>	13.971,87	12.936,92	11.978,63	11.091,32	1.345,96	139.849,51
1.2. FS <sup>3</sup>	14.806,54	10.237,99	10.144,15	8.777,43	0,00	121.202,67
1.3. FCL <sup>4</sup> (1.1 – 1.2)	-834,67	2.698,93	1.834,48	2.313,90	1.345,96	18.646,84
<b>5. Situação CP (MIP)</b>						
2.1. FE	12.742,55	11.798,66	10.924,69	10.115,45	1.345,96	127.663,23
2.2. FS	13.414,23	8.948,82	8.950,47	7.672,17	0,00	107.400,69
2.3. FCL (2.1 – 2.2)	-671,68	2.849,84	1.974,21	2.443,28	1.345,96	20.262,55
<b>6. Incremental</b>						
3.1. FEI <sup>5</sup> (2.1. 1.1)	-1229,32	-1138,26	-1053,94	-975,87	0,00	-12.186,28
6.1. FSI <sup>6</sup> (2.2 – 1.2)	-1392,31	-1289,17	-1193,68	-1105,26	0,00	-13.801,99
6.2. FCI <sup>7</sup> (2.3 – 1.3)	162,99	150,92	139,74	129,39	0,00	1.615,71

Fonte: elaborada pelos autores com base nos resultados da análise.

Nota: (1) FC = fluxos de caixa;

(2) Fluxo de Entrada;

(3) Fluxo de Saída;

(4) Fluxo de Caixa Líquido;

(5) Fluxo de Entrada Incremental;

(6) Fluxo de Saída Incremental, e;

(7) Fluxo de Caixa Incremental.

O total dos fluxos de caixa líquido da situação CP (MIP) foi maior do que a situação SP (SC), demonstrando que o total dos benefícios líquidos

atualizados da produção de milho sob o MIP foi maior do que o do sistema convencional, ambas as

situações assumindo que nenhuma atividade estava sendo executada na área (linha de referência).

A situação incremental que propõe a substituição do sistema convencional (SC) pelo manejo integrado de pragas (MIP) no cultivo do milho, apresentou o total dos fluxos de caixa líquido incremental positivo, porém, este valor positivo não significa viabilidade financeira da mudança de tecnologia. Isto porque, pelo fato dos totais dos fluxos de entrada e saída incrementais terem sido negativos, a diferença entre esses valores (FEI – FSI) mensura quanto o custo incremental foi maior do que a receita incremental, sinalizando que a substituição do SC pelo MIP na cultura do milho é inviável financeiramente.

Tabela 5 – Indicadores de viabilidade financeira da cultura do milho para um hectare sob SC e MIP, na Uepe, Limoeiro do Norte, CE, 2015

Indicadores	Unidade	SC	MIP	INCREMENTAL
VPL	R\$	18.646,84	20.262,55	1.615,71
B/C	un.	1,18	1,19	nc <sup>1</sup>
TIR	%	60,6%	64,5%	nc
TIRM	%	22,7%	23,5%	nc

Fonte: elaborada pelos autores com base nos resultados da análise.

Nota: (1) nc significa “não calculado”.

A relação B/C das situações SP e CP foram maiores do que a unidade, indicando que a soma dos fluxos de entrada foi maior do que a soma dos fluxos de saída. Esse indicador não foi calculado para a situação incremental pelo fato desses fluxos serem negativos.

Por último, a TIR e TIRM foram calculadas apenas para a situação SP e CP, os quais assumiram valores maiores do que o custo de oportunidade do capital (8%). A TIRM da situação SP e CP foram 22,7% e 23,5%, respectivamente, indicando que a cultura do milho tanto sob o SC quanto o MIP apresentaram retornos do capital investidos bastante satisfatórios.

Silva et al. (2006), estudando a produção do milho híbrido de sequeiro no estado do Ceará, encontrou que os agricultores da amostra apresentaram índice de lucratividade de 56,90%, que representa o percentual da receita bruta que o agricultor dispõe depois de subtraídos os custos operacionais. Brandão et al. (2015), avaliando o desempenho produtivo e econômico de milhos híbridos, encontrou que seus índices de lucratividade variaram entre o mínimo de 48,52% e o máximo de 59,88%.

Esses resultados foram confirmados pelos indicadores de viabilidade financeira, como mostrados pela Tabela 5. O VPL da situação SP (SC) foi R\$ 18.646,84 enquanto o VPL da situação CP (MIP) foi R\$ 20.262,55, quando os fluxos de entradas e saídas de ambos os cenários são descontados à taxa de desconto de 8%. Utilizando a mesma taxa de desconto, o VPL da situação incremental foi R\$ 1.615,71, porém, pelo fato dos fluxos de entrada e saída incrementais terem sido negativos, este valor representa o valor absoluto atualizado do prejuízo obtido pelo projeto que retrata a substituição do sistema convencional de controle de pragas pelo manejo integrado na cultura do milho.

Embora, índices de lucratividade não tenham sido estimados para os cenários investigados, os indicadores de viabilidade calculados neste estudo parecem apoiar os resultados apresentados acima.

### 4.3 Análise de sensibilidade

Como parte da análise de sensibilidade, os valores do ponto de nivelamento (VPN) foram calculados para o preço de venda e a produtividade do milho sob os dois sistemas de controle de pragas. A Tabela 6 mostra os resultados da análise dos valores do ponto de nivelamento.

Para a situação SP, o preço do ponto de nivelamento (PN) do milho foi de R\$ 169,47/milheiro (Tabela 6). Da mesma forma, a produtividade do PN do milho sob o SC foi de 23.483,28 espigas/ha.ciclo. Essas mudanças no preço ou produtividade representam um declínio de 15,3% sobre os valores originais (VO).

Para a situação CP, o VPN do preço e produtividade do milho foram, respectivamente, R\$ 163,96/milheiro e 20.721,51 espigas/ha.ciclo, correspondendo a um declínio de 18% sobre os valores originais. Esses resultados evidenciam que a cultura

do milho sob o MIP foi menos sensível às variações no preço e produtividade, portanto, sendo

mais robusta aos riscos técnico e econômico quando comparado ao sistema convencional de cultivo.

Tabela 6 – Valor original e valor do ponto de nivelamento (*switching value*) do preço e produtividade da cultura do milho para um hectare sob SC e MIP, na Uepe, Limoeiro do Norte, CE, 2015

Situação/Variáveis	Unidade	VO <sup>1</sup>	VPN <sup>2</sup>	Varição (%)
<b>Situação SP (SC)</b>				
Preço de venda do milho	R\$/mil	200,00	169,47	-15,3%
Produtividade	espigas/ha.ciclo	27.714,51	23.483,28	
<b>Situação CP (MIP)</b>				
Preço de venda do milho	R\$/mil	200,00	163,96	-18%
Produtividade	espigas/ha.ciclo	25.276,04	20.721,51	
<b>Incremental</b>				
Preço de venda do milho	R\$/mil	200,00	202,33	+1,2%
Produtividade do SC	espigas/ha.ciclo	27.714,51	28.037,81	+1,2%
Produtividade do MIP	espigas/ha.ciclo	25.276,04	24.952,74	-1,3%

Fonte: elaborada pelos autores com base nos resultados da análise.

Nota: (1) Valor original;

(2) Valor de mudança (ou *Switching Value*);

(3) a *produtividade*, medida em kg/ha, foi calculada utilizando o pelo médio da espiga de 72 g/espiga.

Para a situação incremental, o VPN do preço do milho foi R\$ 202,33/milheiro, o que indica que o preço deve aumentar 1,2% ao ponto de tornar o VPL da situação incremental igual a zero.

Já o VPN da produtividade do milho foi calculado de duas formas: primeiro, mantendo constante a produtividade do milho sob MIP e variando a produtividade do milho sob o SC; segundo, mantendo constante a produtividade do milho sob SC e variando a produtividade do milho sob MIP. No primeiro caso, o VPN foi 28.037,81/ha.ciclo enquanto, no segundo caso, o VPN foi 24.952,74/ha.ciclo. Isto significa que o VPL igual zero é obtido quando a diferença entre as produtividades desses dois cenários for de 2.761,77 espigas/ciclo.

O controle de pragas da cultura de milho teve um peso considerável nos custos operacionais no sistema convencional, representando 30% dos custos. No sistema MIP, esses insumos corresponderam a 18,2% dos custos operacionais. O declínio da participação dessa categoria de insumos no custo operacional do MIP (-11,8%) foi acompanhado também por uma queda na receita (-8,8%), o que eliminou

parcialmente a vantagem comparativa dessa tecnologia com relação ao sistema convencional.

Finalmente, a análise de sensibilidade da variação simultânea nas receitas e custos incrementais, em termos agregados, é mostrada na Tabela 7. Observando-se a tabela, duas regiões são identificadas: (a) região com VPL incremental positivo (marcada de cinza); e (b) região com VPL incremental negativo. A primeira região abrange os cenários em que a viabilidade financeira é favorável ao milho sob CS, enquanto a segunda região corresponde aos cenários em que a viabilidade financeira é favorável ao milho sob MIP.

Observa-se que, quando os custos incrementais crescem, mantendo-se a receita incremental constante, o VPL incremental passa de valor negativo para positivo, ou seja, o custo operacional da situação SP passa a ser maior do que o da situação CP. Isto significa que quanto maior o custo e menor a receita incrementais, maior a viabilidade financeira do milho sob o MIP. Conclusões semelhantes podem ser obtidas analisando as variações na receita incremental.

Tabela 7 – Valor presente líquido incremental calculado em função da mudança simultânea nos fluxos de entrada e de saída incrementais do milho sob SC e MIP, na Uepe, Limoeiro do Norte, CE, 2015

Valor Presente Líquido (R\$)	Variação no FSI2								
	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	
	1,00	1.615,71	1.006,39	397,08	-212,23	-821,55	-1.430,86	-2.040,18	-2.649,49
	0,95	925,61	316,29	-293,02	-902,33	-1.511,65	-2.120,96	-2.730,28	-3.339,59
	0,90	235,51	-373,81	-983,12	-1.592,43	-2.201,75	-2.811,06	-3.420,37	-4.029,69
	0,85	-454,59	-1.063,90	-1.673,22	-2.282,53	-2.891,85	-3.501,16	-4.110,47	-4.719,79
<b>Variação na FEI<sup>1</sup></b>	0,80	-1.144,69	-1.754,00	-2.363,32	-2.972,63	-3.581,95	-4.191,26	-4.800,57	-5.409,89
	0,75	-1.834,79	-2.444,10	-3.053,42	-3.662,73	-4.272,04	-4.881,36	-5.490,67	-6.099,99
	0,70	-2.524,89	-3.134,20	-3.743,52	-4.352,83	-4.962,14	-5.571,46	-6.180,77	-6.790,09
	0,65	-3.214,99	-3.824,30	-4.433,62	-5.042,93	-5.652,24	-6.261,56	-6.870,87	-7.480,19
	0,60	-3.905,09	-4.514,40	-5.123,71	-5.733,03	-6.342,34	-6.951,66	-7.560,97	-8.170,28

Fonte: elaborada pelos autores com base nos resultados da análise.

Nota: (1) Fluxo de entrada incremental;

(2) Fluxo de saída incremental.

## 5 Conclusões

Com base em dados de pesquisa experimental, este artigo avaliou a viabilidade financeira da cultura do milho conduzida sob dois sistemas de controle de pragas- convencional e manejo integrado. Os resultados mostraram que ambos os sistemas produtivos foram viáveis financeiramente, tendo a cultura do milho sob o MIP apresentado maior retorno financeiro do que o milho sob o sistema convencional. Porém, para o agricultor que já produzia milho sob o sistema convencional, a adoção do manejo integrado de pragas não se mostrou viável do ponto de vista financeiro.

Com base na análise de sensibilidade, a cultura do milho sob o MIP apresentou-se ligeiramente mais robusta a variações no preço e produtividade do milho do que o milho sob o sistema convencional, estando mais apta a suportar variações em parâmetros que determinam os riscos técnico e econômico dessa cultura. Observou-se também que a viabilidade do manejo integrado de pragas pelo agricultor depende do aumento no preço de venda ou da produtividade do milho em níveis consideravelmente maiores do que aqueles observados nas condições da pesquisa experimental.

Portanto, os resultados sinalizam que a viabilidade do manejo integrado de pragas depende não apenas da melhoria nas práticas de manejo que resultem em aumentos de produtividade do milho, mas também da valorização mercadológica do milho produzido por essa tecnologia.

## Referências

- ANDRADE, C. L. T.; PEREIRA, P. E.; BRITO, R. A. L.; RESENDE, M. **Viabilidade e manejo da irrigação da cultura do milho**. Seta Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, Circular Técnica n. 85, 2006.
- ARAÚJO, A. C.; FILHO, A. C. V.; SILVA, L. M. R.; ARAÚJO, L. V. Análise da viabilidade financeira da cultura da acerola no Agropolo do Vale do Rio das Contas no Estado da Bahia. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SOBER, 2009. 1 CD.
- ASSEF, R. **Guia prático de administração financeira: pequenas e médias empresas**. 2. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- BIANCO, R. Manejo de pragas do milho em plantio direto. In: ENCONTRO DE FITOSANIDADE DE GRÃOS. **Anais...** Campinas: Emopi Editora e Gráfica, 2005. p. 8-17.
- BRANDÃO, W. M.; PEREIRA, J. L. A. R.; SOUZA, T. T.; SOUZA, L. T.; BONAMICHI, J. A.; BATISTA, E. C.; BALDÃO, M. D.; FILHO, E. B. F. L. Desempenho produtivo e econômico de híbridos de milho no sul de Minas Gerais. In: JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFSULDEMINAS, Poços de Caldas, MG, **Anais...**, Poços de Caldas: IFSULDEMINAS, 12 nov. 2015.

CEASA. CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DO CEARÁ. Boletim Informativo Diário – 25 de março de 2015. Maracanaú: Ceasa, Sistema Nacional de Informação de Mercado Agrícola, 2015.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Produção de milho no Ceará.** Fortaleza: Conab, Conjuntura Mensal, 2012. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/Ola-laCMS/uploads/arquivos/12\\_04\\_03\\_10\\_47\\_52\\_milho\\_em\\_graos\\_-\\_safra\\_2012\\_-\\_ce-ara.pdf](http://www.conab.gov.br/Ola-laCMS/uploads/arquivos/12_04_03_10_47_52_milho_em_graos_-_safra_2012_-_ce-ara.pdf)>. Acesso em: 25 mar. 2017.

\_\_\_\_\_. **Safras: séries históricas.** 2017. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2&Pagina\\_objcSConteudos=3#A\\_objcSConteudos](http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2&Pagina_objcSConteudos=3#A_objcSConteudos)>. Acesso em: 18 mar. 2017.

COSTA E.C., D'AVILA, M., CANTARELLI E.B., MURARI A.B., MANZONI C.G. **Entomologia florestal.** Santa Maria: Ed. UFSM, 2008.

CRUZ, I. **A lagarta-do-cartucho na cultura do milho.** Circular Técnica n. 21. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, Circular Técnica n. 124, 1995. p. 45.

CRUZ, I.; WAQUIL, J.M.; SANTOS, J.P.; VIANA, P.A.; SALGADO, L.O. **Pragas da cultura do milho em condições de campo.** Circular Técnica nº 10. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - CNPMS, Sete Lagoas, MG. 1986. p.75.

CRUZ, J. C.; PINTO, L. B. B.; QUEIROZ, L. R. **Caracterização dos sistemas de produção de milho para altas produtividades.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, Circular Técnica n. 124, 2009.

DNOCS. DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS. **Perímetro irrigado Jaguaribe Apodi - CE.** 2007. Disponível em: <<http://www.dnocs.gov.br>>. Acesso em: 15 dez. 2013.

DUARTE, A. P.; FREITAS, J. G.; PATERNIANI, M. E. A. G. Z.; CANTARELLA, H. Eficiência e resposta de genótipos de milho ao nitrogênio em cobertura. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22., 1998, Recife, 1998.

EMBRAPA MILHO E SORGO. **Sistema de Produção 1.** Versão Eletrônica – 8.ed. Sete Lagoas, Out./2012. Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br>>. Acesso em: 27 set. 2014.

EPAGRI. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **Custo de produção. Florianópolis:** Epagri, 2017. Disponível em: [http://www.epagri.sc.gov.br/?page\\_id=2696](http://www.epagri.sc.gov.br/?page_id=2696). Acesso em: 26 mar. 2017.

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Production:** crops. 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 18 mar. 2017.

FIGUEIREDO, M. L. C. **Interação de inseticidas e controle biológico natural na redução dos danos de Spodoptera frugiperda (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do milho.** 2004. 205p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

GALICIA, S.A. **Cómo valorar un proyecto de inversión: manuales prácticos de gestión.** Santiago de Compostela, España, 2010.

IMEA. INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA. **Custo de produção do milho – safra 2015/2016.** Cuiabá: Imea, 2017. Disponível em: <[http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/R410\\_CP-Milho\\_01\\_2015.pdf](http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/R410_CP-Milho_01_2015.pdf)>. Acesso em: 26 mar. 2017.

NAKANO, O.; SILVEIRA NETO. E.S. **Entomologia econômica.** Departamento de Entomologia, Esalq/USP. Piracicaba, SP. 1975. Apostila, 387 p.

OLIVEIRA, P.; NASCENTE, A. S.; KLUTHCOUSKI, J.; PORTES, T. A. Crescimento e produtividade de milho em função da cultura antecessora. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n. 3, p. 239-246, jul./set. 2013.

ROURA, H., CEPEDA, H. **Manual de identificación, formulación y evaluación de proyectos de desarrollo rural.** Santiago de Chile: CEPAL, Diciembre, 1999.

SATYASAI, K. J. S. Application of modified internal rate of return method for watershed evaluation. **Agricultural Economics Research Review**, v. 22, p. 401-406, 2009.

SILVA, D. M. F.; KHAN, A. S.; LIMA, P. V. P. S. Produção de milho híbrido no estado do Ceará: aspectos tecnológicos, competitivos, geração de emprego e renda. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 44, n. 1, p. 119-146, jan./mar. 2006.

STERN, V. M.; SMITH, R.F.; VAN DEN BOSH, R.; HAGEN, K.S. The integrated control concept. **Hilgardia**, v. 29, p. 81-101, 1959.

VAN KOOTEN, G. C. **Agricultural economics and policy analysis**. Victoria: University of Victoria, 2016. Disponível em: <http://web.uvic.ca/~kooten/Agriculture/ProjectEvaluation.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2017.

VASCONCELOS, L. C.; MAYORGA, F. D. de O.; TABOSA, F. J. S.; OLIVEIRA, S. C. de; PARENTE, T. D. Análise de viabilidade econômica dos pequenos produtores de banana da Associação Acaraú Terra Sol no Agropolo do Baixo Acaraú, estado do Ceará. In: CARVALHO, E. B. S.; OLIVEIRA, J. L.; TROMPIERI NETO, N.; MEDEIROS, C. N.; SOUSA, F. J. (Org.). **Economia do Ceará em debate 2010**. Fortaleza: IPECE, 2010.

WAQUIL, J. M. **Pragas da cultura do sorgo: identificação e manejo**. In: CURSO DE USO E MANEJO DA IRRIGAÇÃO, 1., Embrapa-CNPMS, Sete Lagoas - MG. 1986.



## **DESPESAS MUNICIPAIS NORDESTINAS: UMA ANÁLISE EMPÍRICA A PARTIR DA LEI DE RESPONSABILIDADE FISCAL (LRF)**

### **Municipal expenses in the Northeast: An empirical analysis of the Fiscal Responsibility Law (LRF)**

**Thyago Bezerra de Luna**

Economista. Universidade Regional do Cariri - URCA. thyagoluna@outlook.com

**William Gledson e Silva**

Economista. Doutorado pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Sociais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Prof. Assistente da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte - UERN. williangledson@yahoo.com.br

**Luís Abel da Silva Filho**

Economista: Estudante de Doutorado em Ciências Econômicas pelo Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas - IE-UNICAMP. Professor do Departamento de Economia - URCA. abeleconomia@hotmail.com

---

**Resumo:** Este artigo tem o objetivo de analisar comparativamente as despesas municipais no Nordeste brasileiro, tomando como referência os municípios com até 50.000 e aqueles com mais de 50.000 habitantes nos anos 2002 e 2011. A hipótese da pesquisa sustentou que a Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), na condição de uma instituição formal, trouxe importantes repercussões para as finanças públicas municipais nordestinas em uma década, especificamente nas instâncias governamentais. Metodologicamente, usou-se uma revisão de literatura e exame documental, além da consideração de estatística descritiva e regressão múltipla log-log para mensurar os resultados do estudo, com base nos dados secundários constantes na Secretaria do Tesouro Nacional (STN). Alcançou-se resultados relevantes, os quais mostraram que a LRF estabeleceu limites fiscais às finanças municipais nordestinas, entretanto, não houve divergência entre o controle nas contas públicas e os gastos sociais, revelando uma evidente aproximação de tais objetivos de política econômica no Brasil.

**Palavras-chave:** Despesas Municipais; Nordeste; LRF.

**Abstract:** This article aims to comparatively analyze municipal expenses in the Brazilian Northeast, taking as reference the municipalities with up to 50,000 and those with more than 50,000 inhabitants in the years 2002 and 2011. The hypothesis of the research supported that the Law of Fiscal Responsibility (LRF), as a formal institution, brought important repercussions to the municipal public finances of the Northeast in a decade, specifically in governmental instances. Methodologically, a review of the literature and documentary examination was used, as well as the consideration of descriptive statistics and multiple log-log regression to measure the results of the study, based on secondary data from the National Treasury Secretariat (STN). Relevant results were obtained, which showed that the LRF established fiscal limits for Northeastern municipal finances, however, there was no divergence between control in public accounts and social spending, revealing an evident approximation of such economic policy objectives in Brazil.

**Keywords:** Municipal Expenditures; Northeast; LRF.

## 1 Introdução

As finanças públicas, sem dúvida, referem-se a uma temática crucial na compreensão da chamada estabilidade econômica do Brasil. Notadamente pela compreensão do que o desequilíbrio fiscal tem produzido, elevando as inconsistências na Federação; afetando o trânsito de recursos; a capacidade discricionária dos entes; e ao relevante impacto no combate aos desajustes sociais demandantes da oferta adequada de bens públicos, etc.

Nesse sentido, trabalhos como os de Silva Filho et al. (2011), Silva Filho e Silva (2015) e Silva et al. (2016), por sua vez, realizam estudos exploratórios na perspectiva fiscal para entidades municipais, mostrando, dentre outros aspectos, a flagrante necessidade em compensar a reduzida propensão em arrecadar, do ponto de vista médio das transferências, na tentativa de tornar as enfatizadas instâncias governamentais mais robustas financeiramente.

De fato, a Federação brasileira, cujo traço institucional remonta um sistema composto pela União, Estados e Distrito Federal e os Municípios, resguarda inúmeros entes caracterizados em seu conjunto, em uma verdadeira reunião de unidades economicamente diferenciadas. Quer dizer, a elevada quantia de membros do universo federativo do país apontam necessidades de uma presença institucional sobre o plano fiscal.

Assim, Silva Filho e Silva (2015) apresentam na estrutura da Federação brasileira a existência da Constituição Federal (CF) de 1988, a qual permite haver estímulos ao não ajuste nas contas públicas, prevenindo repasses federais às esferas subnacionais, reduzida preocupação com a transparência nas ações governamentais, diminuta restrição quanto à criação imprudente de municípios, conforme Gomes e MacDowell (2000).

Para corrigir as distorções no terreno das finanças públicas no Brasil, o ano de 2000 traz a implementação da chamada Lei de Responsabilidade Fiscal, em que essa instituição propõe limites ao endividamento por gastos excessivos, renúncia de receitas pelos tributos não arrecadados e de competência da Instância de governo correspondente, transparência pela publicação das medidas efetuadas via contas de cada ente, etc.

Esse expediente institucional apresentado nos estudos de Afonso et al. (2006), Santolin et

al. (2009), Silva Filho et al. (2011) e Silva et al. (2016), via de regra, tendem a tornar a administração dos recursos públicos mais adequada, isto é, os gestores de cada ente passam a ter uma lente orientadora com poderes coercitivos, na condição de uma norma fundamental, ao menos na literatura aqui mencionada, constituindo a possibilidade de melhorias fiscais capazes de ofertar sustentabilidade de longo prazo na participação governamental em termos de uma prudente discricionariedade.

Uma última ressalva importante, via de regra, trata do contexto sistêmico da grave crise econômica que assola o mundo e, conseqüentemente o Brasil, a qual se inicia em 2008, repercutindo nos entes municipais flagrantemente, pois afeta os padrões de arrecadação e da aplicação dos recursos na forma de gastos, compatibilizando com os primeiros anos de implementação da LRF, a partir de apontamentos de Ferreira e Silva (2016).

Após essas explicitações sumárias, torna-se cabível ressaltar que a hipótese deste artigo, a rigor, refere-se a importância institucional formal da LRF em melhorar as condições fiscais municipais nordestinas, mais precisamente no que toca às despesas durante os anos de 2002 a 2015, tanto para municípios com até 50.000 munícipes, quanto àqueles que possuam mais de 50.000. Assim, os testes empíricos e a revisão de literatura devem permitir aferir se é aceitável ou não a suposição aqui desenhada.

Com efeito, o objetivo do estudo é analisar as despesas municipais nordestinas, cujo período os anos selecionados são os de 2002 a 2011. O recorte temporal compreende 10 anos após a implementação de toda as medidas cabíveis institucionalmente ao arcabouço legal da LRF. O primeiro refere-se a implementação da LRF e da Lei de crieis fiscais que só entrou em vigor a partir de outubro do ano 2000 e 2011 contempla o décimo ano de implementação e execução da LRF. Metodologicamente, o artigo pretende utilizar uma revisão de literatura sobre finanças públicas e o ambiente institucional que envolve os mencionados entes federativos, além de regressões *log-log* com o objetivo de captar as elasticidades das variáveis em relação as despesas.

Justifica-se a realização desta pesquisa, na verdade, pela existência de uma literatura de finanças públicas e contornos institucionais relevantes ao cenário teórico. Além disso, é pertinente considerar um conjunto de municípios com faixas de habitan-

tes até 50.000 e mais de 50.000 municípios, pois a região Nordeste é compreendida como pouco dinâmica economicamente, sendo mais susceptível ao desequilíbrio fiscal tendencial via gastos mais representativos e a LRF pode ser uma instituição coercitiva importante ao ajuste de tais instâncias governamentais, especialmente em tempos de crise.

Finalmente, o artigo se encontra dividido em mais 4 itens além da introdução. A seguir, faz-se a exposição breve de alguns elementos importantes através da revisão de literatura; posteriormente, realiza-se a apresentação dos procedimentos metodológicos; na sequência, a discussão dos principais resultados alcançados no trabalho, reservando à última seção, às considerações finais.

## 2 Notas sobre a repercussão da Lei de Responsabilidade Fiscal no Brasil

Esta seção, por sua vez, reúne traços relevantes ao que se espera no estudo, pois pretende desenvolver, sumariamente, alguns apontamentos teóricos interessantes à pesquisa, considerando aspectos conceituais ligados às finanças públicas, a coerção normativa da Lei de Responsabilidade Fiscal, porém, torna-se cabível iniciar a discussão com evidências do que venha a ser uma instituição.

North (2001), revisado teoricamente por Gala (2003) e Cavalcante (2007), admite que uma instituição significa as regras do jogo, as quais orientam e restringem as ações dos jogadores consoantes com os diversos agentes econômicos, dentre esses se incluem os entes federativos governamentais, empresas, consumidores, etc. Entretanto, os autores supracitados anunciam que há possibilidades da ocorrência de instituições formais (leis escritas) e as informais (valores, cultura e costumes de uma dada sociedade), dentro de uma dinâmica de trajetória historicamente determinada, a exemplo do chamado *path dependence*.

As denominadas instituições formais atestadas, especialmente por North (2001), propõem que normas estabelecidas possam ter o poder de restringir ações no terreno social, cujo destaque deste artigo perpassa pela LRF repousante sobre as finanças públicas brasileiras, configurando em passos teóricos convergentes ao estudo empírico aqui desenhado, sendo indispensável tecer breves comentários acerca da dinâmica fiscal.

Antes, porém, faz-se necessário assinalar que a instituição aqui mencionada deve regular um sistema federativo de grandes proporções, o qual se explicita no Brasil e sua característica traz contornos descentralizados fiscalmente, com maiores autonomias federativas por parte dos entes subnacionais (estados e municípios) diante da União, bem como um mais representativo poder decisório das instâncias de menor amplitude, conforme ressaltam Silva Filho et al. (2011), Ferreira et al. (2016) e Silva et al. (2016).

Tais traços, por seu turno, explicitam eventuais repercussões sobre receitas e despesas dos entes federativos apontados, de maneira que condições fiscais descentralizadas (chancela institucional da CF de 1988) produzem aumento tendencial na arrecadação subnacional e expansão dos dispêndios, cuja consequência pode ser um desajuste nas finanças públicas das instâncias em tela, na leitura de Ferreira e Silva (2016).

Nesse sentido, o caráter enfatizado, a rigor, tende a produzir eventuais desajustes nas contas públicas, pois a não restrição em torno de estados e municípios pode acarretar instabilidades mais pronunciadas, sendo pertinente haver prerrogativas de disciplina fiscal ainda mais contundentes, a exemplo das discussões apresentadas por Barbosa Filho (2015) e Gobetti (2015).

As afirmações anteriores, via de regra, sinalizam que um ajuste nas contas públicas do país é importante, sendo plausível anunciar alguns traços institucionais compatíveis a tal cenário, em que se admite a influência da Lei de Responsabilidade Fiscal, normatização essa passível de consideração neste estudo, tomando como referências os trabalhos de Giuberti (2005), Santolin et al. (2009), Silva Filho et al. (2011) e Silva Filho e Silva (2015).

De fato, Fioravante et al. (2006), na contramão do discurso institucionalista convencional, apresentam o argumento no qual as restrições impostas quanto aos gastos excedem bastante o contexto real das finanças públicas, quer dizer, a instituição formal (referente às regras escritas) tornam o campo fiscal mais expansivo, fazendo aumentar tendencialmente o endividamento dos entes federativos brasileiros em termos médios.

Entretanto, Luque e Silva (2004), Giuberti (2005), Afonso et al. (2006), Sena e Rogers (2007), Santolin et al. (2009), por sua vez, concordam que a LRF é uma instituição de robusta influência so-

bre as finanças públicas dos entes federativos brasileiros, pois estabelece diversos pontos capazes de restringir possíveis desequilíbrios fiscais, disciplinando mais adequadamente a utilização dos recursos e tornando transparente o quadro das contas das instâncias observadas, convergindo ao atestado por Barbosa Filho (2015) e Gobetti (2015).

Uma última sinalização trata de aspectos presentes na Lei de Responsabilidade Fiscal, a qual limita maiores despesas com folha de funcionários como proporção da receita corrente líquida; restrições à renúncia tributária e a publicação dos resultados dos exercícios obrigatórios, cuja preocupação é fornecer uma credibilidade e; portanto, confiança nas gestões governamentais de modo representativo, de acordo com nuances enfatizadas por Luque e Silva (2004), Giuberti (2005) e Sena e Rogers (2007).

### 3 Procedimentos metodológicos

Esta seção tem o objetivo de apresentar os aspectos metodológicos do artigo, de modo que é realizada uma explicitação de cada etapa, especialmente na demonstração sumária do modelo de regressão múltipla *log-log*. Ressalte-se que a região Nordeste, objeto do estudo, traz 1.794 municípios como membros, reservando a consideração de 1.365 para a análise no ano de 2002 e 1.294 em 2011.

Assim, autores como Silva Filho et al. (2011) e Silva et al. (2016), via de regra, revelam haver pertinência na aplicação do método de regressão múltipla para municípios, cuja razão é possibilitar que se medisse a influência de cada variável independente frente à explicada, aferindo efeitos mais consistentes quantitativamente, usando metodologia simples de logaritmização das variáveis a fim de captar a elasticidade. Logo as variáveis correspondem: a dependente a Despesa Corrente (DC), as explicativas se relacionam com os gastos de educação, saúde, assistência social, administração e legislativo, a partir de um exercício simples, mas eficaz ao objetivo que se propõe.

Saliente-se, por sua vez, que a técnica do descarte é considerada, quer dizer, cada rubrica supracitada quando expressa valores nulos, em qualquer ente, esse tem seu descarte, pois os autores supracitados mostram a necessidade estatística de evidenciar apenas instâncias de governo que tenham

todas as rubricas com cifras numéricas diferentes de 0 em todas as variáveis utilizadas.

Operacionalmente, trata-se de uma dupla análise, de um lado são construídos indicadores entendidos como fins, a exemplo dos dispêndios com saúde, educação e assistência social, já os compreendidos como meios se encontram associados aos gastos de legislativos e administrativo. De fato, os fins exprimem maior relevância social e os meios menos, cujos valores dos primeiros se maiores, melhor e os segundos o inverso.

Destarte, o indicador toma a seguinte forma:

$$IGM_{Mi} = \left[ \frac{Gm_{Mij}}{Gt_{Mi} - Gm_{Mij}} \right] \times 100 \quad (1)$$

Onde,

$IGM_{Mi}$  = índice de gasto municipal;

$Gm_{Mij}$  = índice de gastos do município  $i$  com a variável  $j$ ;

$Gt_{Mi}$  = gasto total dos municípios  $i$  com todas as rubricas.

Para reforçar essas evidências iniciais, a pesquisa procura desenvolver um procedimento quantitativo, a partir do modelo de regressão múltipla *log-log*, na tentativa de medir as elasticidades de cada variável independente diante da explicada, incluindo o *log* em ambos os membros da equação de regressão, para linearizar a relação entre as rubricas.

Some-se a isso, sem dúvida, que o método é expresso pelo denominado modelo dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), o qual viabiliza haver uma estimação de parâmetros capazes de explicar mais adequadamente a influência das variáveis independentes já anunciadas perante à explicada, presumindo-se que os resíduos sejam os menores possíveis.

$$Y = X\beta + \varepsilon \quad (2)$$

No qual,  $Y$  é a variável dependente (a ser explicada),  $X$  representa a matriz de variáveis exógenas (explicativas) ( $N \times K^1$ ), corresponde ao vetor de parâmetros da função de regressão ( $K \times 1$ ), e ( $\varepsilon$ ) apresenta o caráter de erro aleatório viabilizado a partir da estimação.

Com efeito, uma ressalva importante corresponde a diferença entre o  $\hat{Y}$  estimado e o observado, isto é, o erro aleatório procede desse método de estimação, a exemplo:

$$\hat{Y}_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \text{Eil}(1 \dots K) \quad (3)$$

De fato, torna-se fundamental explicitar a linearização que se segue:

$$\varepsilon = Y - \hat{Y} \quad (4)$$

Após esses aspectos, é possível estabelecer a função de regressão linearizada com as variáveis do estudo, partindo da aplicação do chamado *log-log*.

$$\text{Ln}(\hat{Y}_i) = \beta_0 + \beta_1 \text{Ln}(X_i) + \varepsilon_i \quad (5)$$

$$\begin{aligned} \text{Ln}(DC_i) &= \beta_0 + \beta_1 \text{Ln}(Leg_i) + \beta_2 \\ \text{Ln}(Adm_i) &+ \beta_3 \text{Ln}(Assist_i) + \beta_4 \\ \text{Ln}(Saúde_i) &+ \beta_5 \text{Ln}(Edu_i) + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (6)$$

Em que,  $DC_i$  corresponde às Despesas Correntes dos municípios da amostra;  $LEG_i$ , as Despesas com Legislativo;  $ADM_i$ , os gastos com o setor de Administração;  $ASSIST_i$ , referentes às Despesas com Assistência Social dos municípios;  $SAÚDE_i$ , diz respeito aos Dispendios com Saúde instituídos pelos municípios;  $EDU_i$ , faz referência às Despesas com Educação; e  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$  são os parâmetros a serem estimados pelo método dos mínimos quadrados ordinários, sendo  $\beta_1 > 0, \beta_2 > 0, \beta_3 > 0, \beta_4 > 0, \beta_5 > 0$ , o termo de erro aleatório.

Para a operacionalização do modelo, utiliza-se o software GRETL (Gnu Regression, Econometrics and Time-series library), versão 1.9.4.

#### 4 Notas sobre o gasto público municipal à luz da Lei de Responsabilidade Fiscal

A partir de agora, a seção em destaque pretende apresentar alguns resultados importantes ao estudo, especialmente, olhando para os dados de dispendios per capita, ressaltando o comportamento, preliminarmente, das despesas municipais nordestinas, cujos autores que sustentam a análise se relacionam com Silva Filho et al. (2010; 2011), Silva et al. (2012), Silva Filho e Silva (2015) e Silva et al. (2016).

Tabela 1 - Valores *per capita* das variáveis nos municípios segundo a função 2002/2011

Despesa por função	Até 50.000 Habitantes		50.001 ou mais habitantes	
	2002	2011	2002	2011
Despesas Correntes	397,85	4.759,75	1.242,87	4.541,66
Legislativo	18,09	49,08	15,58	39,18
Administração	75,08	220,91	82,76	189,23
Assistência Social	21,43	62,23	13,95	35,69
Saúde	90,12	324,00	103,00	406,37
Educação	161,11	591,90	99,75	357,11

Fonte: elaborado pelos autores a partir de dados da STN 2016.

De posse das evidências constantes na Tabela 1, compreende-se que a variabilidade em uma década é bastante interessante, quase que integralmente, as rubricas por habitante tornam verossímil o argumento de Fioravante et al. (2006) e reforçado no estudo de Silva Filho et al. (2011), cuja explicitação denota ser posteriormente à LRF que os municípios passam a ter maiores gastos sistematicamente.

Assim, observa-se que os gastos correntes, aumentam nos anos considerados, tanto para a faixa municipal com o limite de 50.000 e o conjunto excedente a tal cifra, revelando não se descartar a institucionalização da LRF em face ao incremento nas despesas nordestinas, notadamente, não incompatível afirmar que a normatização parece descumprir seu objetivo de equilibrar as contas públicas.

Observando os demais dados, torna-se factível evidenciar que os dispendios com administração, legislativo, em ambos os anos e na modalidade de até 50.000 e na faixa além, via de regra, nota-se elevações significativas permitindo conservar a compreensão antes expressa, principalmente por se tratar de conjuntos e períodos distintos, estabelecendo parâmetros comparativos, a exemplo da interpretação proveniente de Silva Filho e Silva (2015).

Afinal, os dados mostram o trio de contas relacionadas com saúde, assistência social e educação, as quais entendidas como despesas orientadas ao social, exprimem nas rubricas um comportamento incompatível ao antes observado, quer dizer, apenas os gastos com saúde aumentam em ambos os anos e modalidades de análise, já a educação e assistência social reduzem suas cifras, podendo evidenciar novos elementos ao exame, a partir da literatura.

Admitindo a intervenção de Soares (1995) e Fagnani (2005), os autores identificam nas políticas sociais, especialmente no Brasil, uma assimetria dessas diante aos demais tipos de gastos, invocando como argumento, a condição de periferia do país, reproduzindo na distribuição dos recursos via despesas, uma tendência de beneficiamento de alguns grupos em detrimentos das parcelas mais desfavorecidas, não sendo diferente no Nordeste.

Tabela 2 - indicadores de Gasto público municipal 2002/2011

Despesa por função	Até 50.000 Habitantes		50.001 ou mais habitantes	
	2002	2011	2002	2011
Legislativo	4,76	3,30	4,08	2,80
Administração	23,26	16,79	26,24	15,13
Assistência Social	5,69	4,22	3,66	2,56
Saúde	29,28	26,71	34,97	39,30
Educação	68,06	62,59	33,81	33,38

Fonte: elaborado pelos autores a partir de dados da STN 2016.

Finalmente, ao considerar os resultados da Tabela 2, percebe-se relativamente, que a proporção de cada rubrica, anualmente, diante das despesas correntes trazem aspectos importantes e complementares à pesquisa, cujas constatações fornecem convergências ao antes explicitados e demarcando a orientação dos dispêndios municipais nordestinos a um perfil sólido em face da literatura aqui revisada.

Nesse sentido, a interpretação de Fioravante et al. (2006) perde consistência, isto é, as relações dos dispêndios com administração e legislativo reduzem-se no decênio estudado, provavelmente, a explicação a tal contexto trata de menores comprometimentos dos recursos aplicados, convergindo com o antes enfatizado, pois a queda do volume de dispêndios frente ao conjunto de despesas amplia a disponibilidade a outras áreas.

Com efeito, Silva Filho et al. (2011) e Silva et al. (2012) mostram aumento de receitas municipais em estados nordestinos, ratificando o cenário antes desenhado, o qual anuncia institucionalmente, a partir das referências provenientes de North (2001), que as regras do jogo formalmente estabelecidas formatam os traços de diminuição de gastos burocráticos, podendo exibir elevação em outras modalidades.

Assim, alcança-se o trio de gastos sociais, o qual, em linhas gerais, conserva os resultados da

Tabela 1, em que o único dispêndio a aumentar é a saúde, diminuindo despesas de assistência social e educação, essa última quase que pela metade em ambos os anos nas diferentes faixas municipais nordestinas, entretanto, revelando cifras bastante auspiciosas e garantidoras de melhorias nas condições de vida da população.

Cabe ressaltar, todavia, que não se considera a rubrica de gastos com pessoal, identificado como a mais expressiva para os entes subnacionais, conforme Silva Filho et al. (2011), Silva Filho e Silva (2015) e Silva et al. (2016). Logo, o propósito de tal procedimento, sem dúvida, é entender o perfil de outros tipos de despesas, trazendo interpretações incrementais ao já constante na literatura anunciada.

Diante do exposto, chama atenção o fato da educação representar uma importância relativa bastante maior que a saúde, especialmente nos municípios com até 50.000 habitantes, cuja explicação provável, fundamentalmente, perpassa pela tendência de entes municipais menores estarem marginalmente postados frente às instâncias maiores, as quais ofertam saúde de qualidade melhor e os habitantes das demais localidades se deslocam até esses centros.

De fato, Soares (1995) e Fagnani (2005) possibilitam observar que o expresso anteriormente, via de regra, está associado com a ideia de periferia, demandando das autoridades governamentais, o atendimento de necessidades básicas da população, cujos municípios economicamente maiores atraem habitantes de localidades adjacentes, diferindo a educação um pouco do enfatizado, pela característica do serviço.

Claramente, o argumento anterior salienta que o bem público educação requer do município ofertante mais esforços do que no serviço de saúde, pois na leitura aqui realizada e com base na literatura, entende-se que há recursos específicos para a rubrica educação em anos iniciais de competência dos entes enfatizados, cuja marca incontestável é a que os munícipes procuram deslocamentos a outras localidades para o ensino, quando esse passa a níveis mais elevados, a exemplo de escolas técnicas, universidades, etc.

Finalmente, a compreensão prévia, sem dúvida, torna a saúde e educação bens públicos básicos e de atribuição municipal na mais reduzida complexidade, no entanto, seus desdobramentos em termos de acesso aos serviços revelam, tendencial-

mente e, provavelmente, maneiras diferentes ao atendimento das demandas, ainda mais quando os municípios são economicamente pequenos, permitindo esse tipo de explicação.

Portanto, a seção aqui evidenciada trouxe resultados interessantes ao estudo, de modo que o argumento, necessitou de uma maior robustez metodológica por meio da utilização do chamado modelo de regressão múltipla *log-log*, reunindo elementos analíticos essenciais ao desenvolvimento do artigo em curso.

## 5 Considerações sobre despesas municipais nordestinas via análise de regressão múltipla

O item que agora se inicia, sem dúvida, traz elementos bastante robustos para os fins proposto no artigo, quer dizer, os resultados aqui apresentados mostram mais claramente algumas evidências apontadas anteriormente no artigo, tendo em vista procedimentos realizados na literatura, conforme

Silva Filho et al. (2010; 2011) e Silva Filho e Silva (2015).

Assim, a Tabela 3 a seguir postada, por sua vez, procura exibir quão cada variável independente influencia na explicada, através das elasticidades, produzindo prováveis efeitos importantes ao exame, pois os autores supracitados revelam, metodologicamente, que as finanças públicas permitem fazer uso desse recurso econométrico para reforçar os achados pelas estatísticas descritivas.

Assim, as evidências prévias, sem dúvida, explicitam haver para os municípios limitados aos 50.000 habitantes determinados resultados, isto é, no campo burocrático, os gastos com legislativo demonstram mais influência nas despesas correntes comparativamente aos dispêndios ligados à administração, especialmente em 2002, em que respectivamente há no incremento de 1 ponto percentual em ambas as rubricas, a resposta gira em torno de 0,25 e 0,11, reservando a 2011 na variação de uma unidade variações de 0,22 e 0,8 respectivamente.

Tabela 3 - Resultado da regressão múltipla (Log-log) para as despesas correntes dos municípios do Nordeste com até 50000 habitantes 2002/2011

Variáveis	2002		2011	
	Coefficiente	p-valor	Coefficiente	p-valor
Constante	1,407	<0,00001***	1,613	<0,00001***
Legislativo	0,247	<0,00001***	0,221	<0,00001***
Administração	0,114	<0,00001***	0,080	<0,00001***
Assistência Social	0,037	<0,00001***	0,048	<0,00001***
Saúde	0,207	<0,00001***	0,251	<0,00001***
Educação	0,417	<0,00001***	0,415	<0,00001***
Nº de Observações		1.235		1.156
R <sup>2</sup> ajustado		0,96		0,98
P-valor global		0,00		0,00

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados da STN, 2016.

Esses pontos, por seu turno, refletem curiosamente, uma inversão da proposição de Gomes e MacDowell (2000), haja vista os autores defendem que entes municipais economicamente pequenos realizam mais despesas no custeio de folha, acentuadamente em maior grau aos demais gastos, modificando aqui tal argumento por simplesmente o legislativo expressar mais elevados financiamentos das enfatizadas instâncias governamentais, alterando em parte o princípio presente na literatura.

Já o trio de políticas sociais considerados no estudo, via de regra, revela como resultados interes-

santes o fato de que a variação de 0,01 nas rubricas assistência social, saúde e educação produzem elevações nas despesas correntes da ordem de, respectivamente para 2002, 0,4, 0,21 e 0,42, resguardando a 2011 em igual sequência 0,5, 0,25 e 0,41.

Nesse sentido, a política social manifestada na educação apresenta as maiores repercussões municipais no Nordeste em uma década, deixando aos gastos com saúde em uma prioridade inferior, ainda que tenha aumentado sua importância e a assistência social conserva a menor relevância do trio, quase ratificando as evidências das estatísti-

cas descritivas, pois nelas os dispêndios de saúde são mais significativos.

Com efeito, o perfil aqui explicitado traz novas prospecções ao cenário das políticas públicas voltadas ao social, de modo que se perde tendencialmente nos municípios a focalização até então incontestável, dando margem ao universalismo, debate tão representativo na literatura, a exemplo de Soares (1995) que mostra haver no Brasil focalização e Fagnani (2005) que sustenta a tese da universalidade da política social no país.

Tais respostas empíricas para municípios economicamente pequenos, sem dúvida, revelam esforços ainda primários em fugir da mera tendência de oferta de emprego e renda via setor público, de

maneira que esse aspecto converge com a ideia de aumento nos gastos sistematicamente observado por Fioravante et al. (2006), quando sugerem que a implementação da LRF viabiliza maiores despesas devido ao alargamento das restrições fiscais, sendo favorável a hipótese de universalismo das políticas sociais.

Afinal de contas, alcança-se a Tabela 4, a qual traz resultados do modelo de regressão para os entes municipais nordestinos com 50.001 ou mais habitantes, cujas evidências reforçam o que as estatísticas descritivas antes analisadas apontam, notadamente por fazer compreender o comportamento dos gastos de instâncias governamentais locais, a exemplo das presentes nessas páginas.

Tabela 4 - Resultado da regressão múltipla (Log-log) para as despesas correntes dos municípios do Nordeste com 50001 ou mais habitantes 2002/2011

Variáveis	2002		2011	
	Coefficiente	p-valor	Coefficiente	p-valor
Constante	1,332	0,00001***	1,147	<0,00001***
Legislativo	0,141	<0,00001***	0,189	<0,00001***
Administração	0,183	<0,00001***	0,052	0,00266***
Assistência social	0,056	0,00018***	0,041	0,09096 *
Saúde	0,240	<0,00001***	0,350	<0,00001***
Educação	0,402	<0,00001***	0,407	<0,00001***
Nº de Observações		125		135
R <sup>2</sup> ajustado		0,98		0,99
P-valor global		0,00		0,00

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados da STN, 2016.

De fato, os resultados antes postados, via de regra, imputados aos municípios nordestinos economicamente maiores são bastante interessantes, pois no terreno burocrático, no ano de 2002, uma variação de 0,01 nas rubricas legislativo e administração respectivamente, geram aumentos aproximados de 0,14 e 0,18; e, em 2011 0,19 e 0,05, revelando que os governos municipais maiores reduzem suas despesas de forma ampla e os poderes legislativos expandem, mostrando uma tendencial readequação orçamentária.

As razões aos resultados prévios, muito provavelmente, tratam de uma margem fiscal maior decretada institucionalmente pela LRF, tornando os entes em discussão mais propensos para a realização de despesas, fazendo perder consistência analítica o argumento de ajuste nas contas públicas, invertendo a aceitação de que os municípios brasileiros posteriormente ao recente quadro insti-

tucional advindo no limiar do século XXI resolve os fortes problemas nas contas públicas no país.

Esse aspecto contradiz compreensões de que a LRF traz melhorias na disciplina fiscal, a exemplo de Silva et al. (2012) e Silva et al. (2016), cujos estudos tentam reafirmar a tendência de equilíbrio das contas públicas adquirido pela implementação da instituição formal considerada, demarcando dessa maneira, a possibilidade de realocações orçamentárias tão significativas para as políticas sociais.

Diante do exposto, a variação de 0,01 nas rubricas assistência social, saúde e educação respectivamente, exprimem respostas, em 2002, da ordem de 0,06, 0,24 e 0,40; e, em 2011, 0,04, 0,35 e 0,41, permitindo admitir que o item educação no decênio seja o mais significativo e a saúde o que mais se eleva, deixando a assistência social a menor representatividade no contexto municipal igual ou superior a 50.001 habitantes.

Assim, os resultados encontrados combinados com os elementos constantes na literatura, sem dúvida, sugerem que a realocação orçamentária é o motivo de tais evidências, cuja explicação ao quadro de referência é o incremento de despesas às correntemente obtidas, possibilitando haver maiores ganhos em termos de gastos sociais a partir de Soares (1995), com ênfase em políticas mais universais e não tão focalizadas na interpretação de Fagnani (2005). Contudo, a constatação ainda é meramente primária, necessitando de testes mais profundos e sistemáticos para que tal afirmação se torne efetivamente aceita na literatura de finanças públicas.

## 6 Considerações finais

Após o desenvolvimento deste artigo, o qual teve o objetivo de analisar, comparativamente, as despesas municipais nordestinas para aqueles com até 50.000 e os com mais de 50.000 habitantes, nos anos de 2002 e 2011. Observou-se que alguns dos resultados obtidos trouxeram indicativos não desprezíveis ao estudo e permitiu determinadas considerações ao longo do trabalho.

Claramente, as evidências mostraram que os dispêndios burocráticos foram menos relevantes frente ao realizado pelas políticas sociais admitidas, comportamento semelhante nos anos antes mencionados, podendo sugerir que a LRF além de expandir o teto dos gastos, possibilitou uma realocação orçamentária convergente às políticas sociais de caráter mais universais.

Ambos os critérios adotados na pesquisa, sem dúvida, trouxeram elementos de que os municípios tiveram maiores liberdades fiscais institucionalizadas, cujos resultados ao menos em parte, questionaram o argumento de equilíbrio nas contas públicas, permitindo aceitar que o objetivo da LRF não é amplamente admitido, lançando as bases de maiores aprofundamentos sobre a temática e assim procurar testar mais detidamente a instituição aqui considerada.

Portanto, a hipótese do artigo foi parcialmente aceita, de maneira que esse tipo de investigação realizada inúmeras vezes, apresentou resultados quanto aos gastos de inclinação ao campo social mais representativos, especialmente, de modo que a relação entre a Lei de Responsabilidade Fiscal e as políticas sociais tenha um caráter convergente, fato possível de constatação no objeto aqui examinado.

Finalmente, reconheceu-se limites relevantes no artigo, em que não se utilizou uma série completa referente a um período específico; além disso, o uso de modelos econométricos mais robustos na captação de efeitos não plenamente alcançados pelos recursos aqui empregados, na tentativa de em futuros estudos realizar o alcance de novas evidências tão importantes, as quais possam viabilizar uma discussão sobre as finanças públicas nordestinas mais sistematicamente, em tempos de grande repercussão do objeto desta pesquisa agora encerrada.

## Referências

AFONSO, J. R.; KHAIR, A.; OLIVEIRA, W. de. Lei de Responsabilidade Fiscal: os avanços e aperfeiçoamentos necessários. In: **Gasto Público Eficiente: 91 propostas para o desenvolvimento do Brasil**. Rio de Janeiro: Topbooks, 2006.

BARBOSA FILHO, N. O desafio macroeconômico de 2015-2018. **Revista de Economia Política**, v. 35, n. 3 (140). p. 403-425, 2015.

CAVALCANTE, C. M. **Análise Metodológica da Economia Institucional**. Niterói, 2007. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Economia.

FERREIRA, F. D. DA S.; SILVA, W. G.; LIMA, F. A. Condições fiscais e crescimento econômico: uma análise das finanças públicas de estados nordestinos, 2003/2015. **Revista Espacios**. v. 37, n. 37. p. 7-21, 2016.

FERREIRA, F. D. da S.; SILVA, W. G. Finanças públicas municipais de estados do centro-oeste brasileiro e a crise financeira internacional: uma análise a partir do choque econômico pós-2008. **Revista de economia**, Anápolis, v. 13, n. 1. p. 38-62, 2016.

FIORAVANTE, D. G.; PINHEIRO, M. M. S.; VIEIRA, R. S. Lei de Responsabilidade Fiscal e finanças públicas municipais: impactos sobre despesas com pessoal e endividamento. <http://www.ipea.gov.br/>. Texto para discussão, Brasília, outubro 2006.

GALA, P. A teoria Institucional de Douglass North. **Revista de Economia Política**, v. 23, n. 2, 2003.

GIUBERTI, A. C. Lei de Responsabilidade Fiscal: efeitos sobre o gasto com pessoal dos municípios brasileiros. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 33., 2005, Natal. **Anais...** Natal: ANPEC, 2005.

GOBETTI, S. W. Ajuste Fiscal no Brasil: os limites do possível. **Textos para discussão**, Brasília, n. 2037, fev. 2015.

GOMES, G. M.; MAC DOWELL, M. C. **Descentralização Política, Federalismo Fiscal e Criação de Municípios**: o que é mau para o econômico nem sempre é bom para o social. Brasília, DF: IPEA, 2000.

LUQUE, C. A.; SILVA, V. M. A Lei de Responsabilidade na Gestão Fiscal: combatendo falhas do governo à brasileira. **Revista de Economia Política**, v. 24, n. 3, p. 404-421, 2004.

NORTH, D. C. Instituciones, cambio institucional y desempeño económico. Colección Economía contemporánea. Fondo de Cultura Económica. 2ª r. México, 2001.

SANTOLIN, R.; JAYME JUNIOR, F. G; REIS, J. C. DOS. Lei de Responsabilidade Fiscal e implicações na despesa de pessoal e de investimento nos municípios mineiros: um estudo

com dados em painel dinâmico. **Est. Econ.**, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 895-923, 2009.

SENA, L. B; ROGERS, P. Análise agregada dos municípios mineiros de grande porte quanto à adequação à lei de responsabilidade fiscal (LRF). 2007. XIV Congresso Brasileiro de Custos, João Pessoa/PB, Brasil, **Anais...** 5 a 7 de dezembro 2007.

SILVA FILHO, L. A. et al. Considerações sobre receitas municipais em estados do Nordeste: Comparação entre Bahia, Ceará e Piauí: 2007. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 42, n. 2, abril-junho, p. 409-424, 2011.

SILVA FILHO, L. A; SILVA, W. G. Considerations About municipal government finance in the state of the Espírito Santo 2001/2009. **Chinese business review**, v. 14, n. 1, p. 9-19, 2015.

SILVA, W. G. et al. Arrecadação Municipal nos Estados do Sul do Brasil: Uma Abordagem Preliminar. **Revista Espacios**, v. 37, n. 14, 2016.

## A COMPOSIÇÃO DO EMPREGO NO BRASIL: UMA ABORDAGEM ESTOCÁSTICA DO MÉTODO SHIFT-SHARE

### The composition of employment in Brazil: A stochastic shift-share approach

**Paulo Aguiar do Monte**

Economista. Pós-Doutor pela University of Cambridge. Prof. da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). pamonte@gmail.com

**Hélio de Sousa Ramos Filho**

Economista. Doutor em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Prof. da UFPB. helioramos@gmail.com

**José Antonio Rodrigues da Silva**

Economista. Doutor em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Prof. da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). jarsilva@uol.com.br

**Resumo:** A primeira década do século XXI foi marcada por significativas mudanças na economia brasileira que causaram impactos no mercado de trabalho, em especial, o crescimento do emprego formal advindo do incentivo governamental a setores e empresas intensivas em mão de obra através de uma política expansionista do crédito e redução de impostos, somadas a um contexto macroeconômico internacional bastante favorável. Neste contexto, este artigo destaca a expansão da geração de emprego do setor formal no período 2002-2014, conforme o setor de atividade e macrorregiões do Brasil. Diferentemente dos demais trabalhos aplicados no Brasil, aplicou-se o método *shift-share* estocástico desenvolvido por Fernández e Menéndez (2002) para diagnosticar o fluxo de empregos gerados no Brasil através da decomposição da variação do emprego em fatores nacionais, regionais e setoriais. Os resultados destacam a queda do dinamismo econômico a partir de 2011 e a forte dependência do efeito nacional para o crescimento regional e setorial, sugerindo que as decisões de cunho político nacional são determinantes para explicar o crescimento do emprego total no Brasil.

**Palavras-chave:** Crescimento regional; Mercado de trabalho; Dinâmica setorial; Brasil; *Shift-share*.

**Abstract:** The first decade of this century has been marked by significant changes in the Brazilian economy that caused impacts on the labor market, in particular the growth of formal employment arising from government incentives to industries and labor intensive companies through a credit policy and tax cuts, coupled with a favorable international macroeconomic context. In this context, this article highlights the expansion of job creation in the formal sector according to the sector of activity and geographical regions of Brazil, during the period 2002-2014. Differently from the other studies related to Brazil, it was applied the stochastic shift-share method developed by Fernández and Menéndez (2002) to analyzed jobs created flow in Brazil through the decomposition of employment variation into national, regional and sector factors. Using the shift-share stochastic method developed by Fernandez and Menéndez (2002), this paper analyzes the flow of jobs creation in Brazil, decomposing the effects in national, regional and sectoral factors. The results highlight the decline in economic dynamism apart from 2011, and the strong dependence of national effect to the regional and sectoral growth, suggesting that the decision of national political are crucial to explain the growth of employment in Brazil.

**Keywords:** Regional growth; Labor market; Sector dynamics; Brazil; Shift-share.

## 1 Introdução

Dentre as variáveis econômicas, o emprego é considerado um dos principais indicadores para mensurar o dinamismo e desempenho de uma nação. Quando um país apresenta evolução na geração de emprego e consequente redução nos índices de desemprego, é de se esperar melhoria nos indicadores de crescimento econômico global. No entanto, deve-se destacar que a evolução dos indicadores econômicos ocorre de forma bastante desigual entre setores e regiões. Naturalmente, esse fato é bastante previsível, dado que a composição setorial do emprego varia entre as regiões e, portanto, não é de se estranhar que se observem taxas bastante diferenciadas na evolução do emprego entre as diferentes áreas de um mesmo país (SILVA; MONTE, 2011). Esse fato se torna mais aparente especialmente quando se analisa um país de dimensão continental como é o caso do Brasil.

A economia brasileira tem sofrido mudanças significativas neste início de século. Tais alterações são apontadas como resultados de uma política estratégica do governo federal em promover a expansão do emprego formal ao incentivar setores e empresas intensivas em mão de obra através de uma política expansionista do crédito e redução de impostos e, também, advindas de um contexto econômico internacional bastante favorável, até eclodir a crise financeira no final de 2008. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram que o Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil cresceu a uma taxa próxima a 4,0% entre 2002 e 2008, sendo este um dos fatores que fez a economia brasileira ingressar, pela primeira vez em sua história, em uma situação de pleno emprego produtivo (PEREIRA; NASCIMENTO, 2012). Esse dinamismo econômico trouxe impactos positivos sobre o mercado de trabalho brasileiro, especialmente: i. Na geração de empregos formais, com destaque para os setores que produzam os efeitos mais favoráveis a economia, com maior poder de dispersão, no sentido de criar uma externalidade positiva e aumentar a produtividade de fatores de produção, como o setor de construção civil (FOCHEZATTO; GHINIS, 2011; TEIXEIRA; CARVALHO, 2005); ii. Na redução da taxa média de desemprego em todas as regiões do Brasil, e; iii. Na melhoria da estrutura ocupacional e dos rendimentos médios dos trabalhadores, com ganhos reais em termos salariais. (ARAÚJO, 2016)

Por sua vez, no quadriênio 2008-2012, o desempenho da economia brasileira apresentou oscilações em seus índices de crescimento, variando entre um valor negativo em 2009 (-0,2%) e um valor positivo (7,5%) em 2010, apresentando nos dois anos seguintes uma evolução média inferior a 2% a.a. (2,7%, em 2011, e 0,9%, em 2012) do seu crescimento econômico. No entanto, apesar da crise financeira mundial iniciada em 2008 e das quedas nas taxas de crescimento econômico, segundo Baltar e Krein (2013), a geração de emprego no País não sofreu interrupção. Pereima e Nascimento (2012) mostram que, em dezembro de 2011, a taxa de desocupação disponibilizada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) através da Pesquisa Mensal de Emprego (PME) alcançou o seu menor valor histórico, cerca de 4,7% no período. Após 2011, no entanto, observou-se um contínuo desaquecimento na criação do volume de emprego formal do Brasil, apesar de ainda apresentar taxas positivas. (IBGE, 2016)

Os trabalhos de De Pauli, Nakabahi e Sampaio (2012), Fernandes e Cunha (2010) e Silva e Monte (2011), além da temática comum acerca da dinâmica regional do mercado de trabalho, também se assemelham no método aplicado para analisar a trajetória do comportamento da geração de emprego no Brasil. No caso, todos os trabalhos recorreram ao modelo *shift-share* para diagnosticar em nível regional, estadual ou setorial a dinâmica do mercado de trabalho, procurando fundamentar a geração (ou redução) de empregos como consequência de políticas nacionais/regionais/setoriais executadas.

O modelo *shift-share*, em sua formulação clássica, ainda é pouco explorado na literatura nacional e internacional. Apesar de suas vantagens, principalmente no que respeita a facilidade do cálculo dos componentes, o mesmo não permite a implementação de processos inferenciais e ferramentas de previsão; fato somente possível com a aplicação de modelos estocásticos.

Neste contexto, este trabalho se diferencia dos demais realizados no Brasil, ao fazer uma análise da dinâmica regional e setorial do emprego no Brasil por meio do método *shift-share* estocástico desenvolvido por Fernández e Menéndez (2002). Portanto, o objetivo do trabalho é diagnosticar as transformações recentes do mercado de trabalho brasileiro, em especial em relação ao fluxo de empregos, decompondo a variação do emprego em

fatores nacionais, regionais e setoriais. Destaca-se, ainda, que a análise será em nível setorial, considerando 25 subsetores da economia e em subperíodos: 2002-2006 (1º mandato do Governo Lula), 2006-2010 (2º mandato do Governo Lula) e 2010-2014 (1º mandato do Governo Dilma).

Após esta breve introdução, o artigo contém mais quatro seções adicionais. A seção 2 destina-se a uma breve revisão da literatura acerca da dinâmica regional/setorial do mercado de trabalho. A seção 3 refere-se a metodologia *shift-share* estocástico e a base de dados utilizada. Na seção 4 discutem-se os principais resultados obtidos da dinâmica do mercado de trabalho para cada subperíodo de tempo, tanto no referente às análises descritivas quanto às análises econométricas. Por fim, a seção 5 destina-se a conclusão do artigo.

## 2 Dinâmica do mercado de trabalho regional: breve revisão empírica

A expansão do emprego formal no Brasil ocorreu de forma intensa a partir da década de 2000, em praticamente todos os ramos da atividade econômica (BALTAER et al., 2011). No entanto, alguns setores e áreas geográficas se destacaram mais devido aos fatores regionais e setoriais específicos na evolução do mercado de trabalho local (FERNANDES e CUNHA, 2010; SILVA; MONTE, 2011).

Historicamente, a (in)evolução da atividade econômica, mensurada através da geração de emprego, oferece indicativos dos desequilíbrios regionais/setoriais. As análises das desigualdades espaciais, discutidas intensamente em Furtado (1964) e Perroux (1977) corroboram o diagnóstico de um contexto macroeconômico bastante heterogêneo. Isso ocorre porque o processo de crescimento e desenvolvimento é naturalmente desigual dado conjunto de recursos e fatores locais no período inicial do desenvolvimento (WILLIAMSON, 1977).

Assim, embora a desigualdade regional seja um fator relativamente natural, no Brasil, a magnitude da disparidade de renda atinge proporções preocupantes. Desde os trabalhos de Furtado (1964) e Prado Jr. (1996) sobre a origem da formação econômica do Brasil no Século XX, a literatura tem destacado, inicialmente, as diferenças espaciais históricas de renda e de concentração de trabalhadores industriais na região Sudeste do País (espe-

cialmente em São Paulo), principalmente a partir dos anos 30, com a consequente redução da participação relativa do Norte e Nordeste. E, a partir da segunda metade dos anos 70, uma tendência de saturação de parte significativa do espaço produtivo nas áreas mais desenvolvidas (especialmente a Região Metropolitana de São Paulo) e um processo lento de desconcentração produtiva, que ganhou aceleração a partir dos anos 2000. (GUIMARÃES NETO, 2014; HERSEN; LIMA, 2011)

Os trabalhos contemporâneos, em geral, são mais específicos no que respeita ao objetivo de estudo focalizando a análise em um determinado estado/região e/ou setor da economia (ARAÚJO, 2014; CANO, 2012; FOCHEZATTO; GHINIS, 2011; GUIMARÃES NETO, 2014). De forma resumida, os trabalhos buscam explicar as razões do processo de desconcentração econômica e as tendências de longo prazo através da distribuição espacial do emprego e do volume de renda gerado, tendo como eixo alguns elementos centrais: i) Desconcentração industrial; ii) Evolução do emprego formal, com destaque para as regiões Norte e Nordeste; iii) Expansão da indústria de transformação e do setor terciário da economia, e; iv) Crescimento acentuado da construção civil.

Saboia (2001) e Cano (2012) destacam o processo de descentralização da indústria brasileira, com ênfase para a redução da importância da região Sudeste -principalmente, da região metropolitana de São Paulo - tanto em termos de salário quanto de volume de empregos criados. Segundo os autores, tal fato acabou gerando uma realocação espacial do destino migratório do emprego para as regiões menos desenvolvidas. Além disso, conforme Kon (2004), o aumento da competição resultante da abertura da economia, no final dos anos oitenta e início dos anos noventa, forçou as empresas industriais a se modernizar do ponto de vista organizacional e tecnológico, que, somado à guerra fiscal entre os estados e as diferenças salariais existentes no País, provocaram um fluxo de investimentos em direção as demais regiões, resultando assim em importantes mudanças espaciais da indústria brasileira. Ramos (2007) acrescenta, ainda, o papel da descentralização da administração pública no início dos anos 2000, que contribuiu principalmente a geração de renda da região Norte (devido à presença de municípios, na sua grande maioria, dependente do setor público como atividade principal) e do Centro-Oeste (devido a

estrutura pública-administrativa do Distrito Federal). (PEROBELLI et al., 2016)

Ao mesmo tempo em que se observou a redução da participação relativa do setor industrial, percebeu-se o aumento da participação do setor de comércio e serviços no País. Este processo foi denominado de “terceirização” da economia e refere-se tanto a composição do Produto Interno Brasil quanto ao volume de mão de obra empregada. Neste contexto, o setor de serviços acabou funcionando como o grande receptor da força de trabalho liberada pela indústria, tendo forte representatividade nas maiores metrópoles do país. De acordo com dados do Censo Demográfico de 2010, o setor de serviços era responsável por quase dois terços (63,03%) do total de empregados no Brasil (PEROBELLI et al., 2016). Apesar de sua importância econômica, principalmente no que concerne ao volume de empregos gerados, as pesquisas recentes acerca do crescimento do setor terciário no Brasil estão mais voltadas as questões de produtividade e dinâmica do emprego.

Outro segmento de destaque que contribuiu para impulsionar o crescimento do mercado de mercado de trabalho foi o setor da construção civil. Caracterizado pelo carácter híbrido dos seus investimentos, uma vez que contém elementos de consumo para a habitação e/ou componentes especulativos, a construção civil teve sua expansão acentuada a partir de 2002. Segundo Fochezatto e Ghinis (2011), no período 2004-2008, a taxa de crescimento anual média do setor foi de 12,9%, cerca de três vezes maior do que a do período 1990-2008.

Em termos regionais, a expansão recente do emprego verificada em todas as macrorregiões teve como destaque as regiões menos desenvolvidas. Para Hersen e Lima (2011), o padrão de crescimento do produto e do emprego foram similares, no entanto, o efeito total computado através de um modelo estrutural diferencial foi maior nos estados da região Norte e Centro-Oeste, principalmente devido as vantagens locais específicas que impulsionaram o crescimento econômico, enquanto em áreas mais consolidadas (São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Pernambuco) este efeito não foi significativo. Guimarães Neto (2014) reforça que, embora no período de 2000 a 2010 as taxas de crescimento regionais praticamente duplicaram em relação ao período anterior,

no Nordeste o crescimento de 4,0% ao ano, superior ao de 3,4% alcançado para a média do País. Por fim, Araújo (2014) destaca que a taxa de crescimento do volume de emprego no período 2003-2010 foi de 85,7% no Norte e 64,9% no Nordeste contra 53,6% da média do Brasil.

Estes resultados mostram uma mudança relevante de desconcentração regional, visto que em momentos anteriores, as regiões que lideravam o crescimento econômico eram o Sudeste e o Sul do País.

### 3 Metodologia

#### 3.1 O modelo *shift-share* tradicional e estocástico

A técnica *shift-share* ou análise de componentes de variação é um procedimento analítico relativamente simples que permite analisar o crescimento do emprego em uma região ao longo de um período específico (BARFF; KNIGHT III, 1988; ESTEBAN, 2000; HERZOG; OLSEN, 1977; HOPPES, 1991; KNUDSEN, 2000; WILSON et al., 2005). Essa é uma das razões de sua popularidade dentro da ciência regional. Em adição, duas outras poderiam ser ainda mencionadas: i) Trata-se de uma técnica fácil de entender e requer uma quantidade muito pequena de dados facilmente disponíveis, e; ii) Apesar da existência de alguns problemas em sua utilização, este método pode produzir conhecimentos suficientes para explicar o desenvolvimento regional através da separação da contribuição da composição industrial de uma região dos outros fatores locais de desenvolvimento.

Conforme salientado por Silva e Monte (2011), a origem do modelo *shift-share* pode ser traçada desde o Barlow Report (1940), na Inglaterra, no entanto, sua versão atual pode ser atribuída a Dunn (1960). Em sua formulação clássica é possível decompor a evolução de uma variável econômica (a qual pode ser a renda, o emprego, o produto ou outra variável escolhida) de uma região entre dois períodos de tempo em três efeitos distintos:

- a) Efeito crescimento nacional: parcela da mudança no emprego total de uma região atribuída a taxa de crescimento do emprego a nível nacional. Este fator descreve a mudança esperada no número de empregos gerados ou perdidos na região caso o emprego total da mesma região se equiparasse ao crescimento do emprego total nacional.

- b) Efeito setorial ou estrutural: reflete diferenças na composição da indústria entre os níveis nacionais e locais, isto é, estima a quantidade de empregos criados/não criados em cada indústria local em relação ao crescimento do emprego na indústria total. Este componente representa a contribuição que um setor nacional específico tem sobre o número de empregos na indústria da região.
- c) Efeito regional ou competitivo: reflete a existência ou não de vantagens locais, ou seja, de condições propícias crescimento do setor. Se positivo, indica que o setor  $i$  cresce mais na região  $j$  que em outras.

O somatório destes três efeitos descreve a mudança no emprego total em uma região durante um determinado período de tempo. Formalmente, a análise shift-share consiste em particionar a taxa de crescimento do emprego  $r$  da indústria  $i$  na região  $j$  em:

$$r_{ij} = r + (r_i - r) + (r_{ij} - r_i) \quad (1)$$

Em que,  $r$  mede a taxa de crescimento do emprego total da industrial nacional e  $r_i$  mede a taxa de crescimento do emprego na indústria  $i$ . Seguindo Gaigné, Piguet e Schmitt (2005), estes três termos podem ser expressos por:

$$\begin{aligned} r_{ij} &= (X_{ijt} - X_{ij0}) / X_{ij0} \\ r &= \frac{X_t - X_0}{X_0} = \sum_i \sum_j \frac{X_{ij0}}{X_0} r_{ij} \\ r_i &= \frac{X_{it} - X_{i0}}{X_{i0}} = \sum_i \frac{X_{ij0}}{X_{i0}} r_{ij} \end{aligned} \quad (2)$$

Sendo  $X_{ijt}$  o nível de emprego do setor  $i$  na região  $j$  no tempo  $t$ ,  $X_{it} = \sum_j X_{ijt}$ , o emprego total no setor  $i$  no tempo  $t$  e  $X_t = \sum_i \sum_j X_{ijt}$ , o emprego total na indústria nacional. Logo, a equação 1 pode ser transformada em:

$$\begin{aligned} r_j &= r + s_j + g_j \\ \text{Em que, } r_j &= \sum_i \frac{X_{ij0}}{X_{j0}} r_{ij}, s_j = \sum_i \frac{X_{ij0}}{X_{j0}} (r_i - r) \text{ e} \\ g_j &= \sum_i \frac{X_{ij0}}{X_{j0}} r_{ij} (r_{ij} - r_i). \end{aligned} \quad (3)$$

Portanto, o crescimento do emprego na região  $j$ ,  $r_j$  é igual à soma dos três componentes: a taxa de crescimento nacional,  $r$ ; o efeito composição (ou efeito setorial),  $s_j$ ; e, o efeito geográfico (regional),  $g_j$ . Contudo, esta formulação é uma tautologia, de modo que não é possível testar a validade dos efeitos setoriais e geográficos.

Uma das grandes preocupações com a aplicação com o uso do modelo *shift-share* reside no fato de que os resultados obtidos variam com o nível de desagregação industrial. Embora isto seja verdade, pouco é conhecido sobre a tendência dos resultados com diferentes níveis de agregação, e, a técnica permanece sendo um instrumento bastante útil para se fazer uma análise inicial do crescimento, eliminando a possível influência de um vasto número de fatores.

Ao observar que o crescimento diferencial pode ser consequência de fatores não relacionados com a localização geográfica, Buck (1970) critica o modelo *shift-share* por entender que este não permite detectar a significância dos resultados. Neste contexto, um método estocástico alternativo foi inicialmente proposto por Weeden (1974) e Berzeg (1978) baseado em Análise da Variância (ANOVA). Este método estocástico proporcionou resultados similares ao shift-share tradicional, além de permitir a implementação de processos inferenciais e ferramentas de previsão. Em seguida, Jayet (1993), Esteban (2000), Gaschet (2002) e Fernández e Menéndez (2002) aperfeiçoaram o modelo proposto por Berzeg (1978).

Neste contexto, tendo como base Fernández e Menéndez (2002), o modelo shift-share estocástico, baseado na análise de variância com efeitos fixos, foi utilizado para captar os efeitos setoriais e geográficos. O modelo pode ser expresso a partir da equação abaixo:

$$r_{ij} = \alpha + \beta_i D_i + \gamma_j D_j + e_{ij} \quad (4)$$

Em que,  $r_{ij}$  é o crescimento da indústria  $i$  na região  $j$ ,  $\alpha$  é uma constante que capta o efeito nacional,  $\beta_i$  e  $\gamma_j$  os parâmetros (efeitos fixos) relacionados aos efeitos regionais e setoriais, respectivamente. E,  $e_{ij}$  é o termo de erro aleatório. Note que a estatística F pode ser usada para testar a significância estatística dos efeitos geográficos e setoriais,  $\gamma_j$  e  $\beta_i$ .

Neste caso, é possível obter os valores esperados para o crescimento regional e nacional do emprego da seguinte forma:

$$E(r_j) = \sum_i w_{ij} \beta_i + \gamma_j \quad E(r) = \sum_i w_{ij} \beta_i + \sum_j w_j \gamma_j \quad (5)$$

Assim, os efeitos setoriais e competitivos podem ser estimados por:

$$Es = \sum_i (w_{ij} - w_j) \hat{\beta}_j \quad Ec = \hat{\gamma}_j - \sum_j w_{ij} \hat{\gamma}_j \quad (6)$$

Em que,  $w_{ij}$  são pesos que representam a participação do emprego no setor  $i$  na região  $j$  sobre o emprego total. A soma dos efeitos gera o diferencial esperado entre o crescimento de emprego na região  $j$  e o crescimento do emprego nacional.

### 3.2 Base de dados

A base de dados utilizada neste trabalho é advinda da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), para os anos 2002, 2006, 2010 e 2014, em nível macrorregional (regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul). A escolha da RAIS deve-se a amplitude de seus dados que abrange, de forma consistente, informações do mercado de trabalho formal da totalidade de municípios brasileiros enquanto o período selecionado teve como objetivo permitir uma análise comparativa de 3 gestões presidenciais: 2002-2006 (1º mandato do Governo Lula), 2006-2010 (2º mandato do Governo Lula) e 2010-2014 (1º mandato do Governo Dilma).

Foram obtidos dados relativos ao número de trabalhadores ocupados, no dia 31 de dezembro de cada ano, distribuídos nos 25 grandes setores de atividades (Extrativa Mineral; Fabricação de produtos mineral não metálico; Indústria Metalúrgica; Indústria Mecânica; Indústria Elétrica e Comunicações; Indústria Material de Transporte; Indústria Madeira e Mobiliário; Indústria Papel e Gráfica; Indústria Borracha, Fumo e Couros; Indústria Química; Indústria Têxtil; Indústria de Calçados; Alimentos e Bebidas, Serviço Utilidade Pública; Construção Civil; Comércio Varejista; Comércio Atacadista; Instituição Financeira; Adm. Técnica Profissional; Transporte e Comunicações; Serviços de alojamento e alimentação; Médicos Odontológicos e Veterinários; Ensino; Administração

Pública e Agricultura) visando um estudo mais detalhado da dinâmica do emprego nacional.

## 4 Análise dos Resultados

### 4.1 Análise descritiva

A economia brasileira apresentou índices tímidos de crescimento econômico em 2002 (2,7%) e 2003 (1,1%), com o ponto de inflexão de suas taxas de crescimento do Produto Interno Bruto ocorrendo a partir de 2004 quando foi verificado um índice de crescimento de 5,7% no ano. Em 2002 e 2003, as taxas de crescimento da economia apresentaram oscilações, no entanto, a partir de 2004 (2004-2008) os seus índices sempre estiveram acima da média histórica observada nos anos anteriores (de 1994 a 2003, a taxa média foi de 2,1% a.a.), apresentando um forte recuo em 2009 com a retração da economia em 0,2 pontos percentuais, e voltando a crescer a partir de 2010 (com uma taxa de 7,5% a.a.). Este resultado da economia brasileira repercutiu diretamente na dinâmica do mercado de trabalho com a geração de quase 21 milhões de empregos formais no País no período 2002-2014.

A Tabela 1 e o Gráfico 1 descrevem a trajetória da evolução do emprego formal no Brasil, segundo suas macrorregiões. As informações acerca do total de empregados e as respectivas das taxas de crescimento observadas nos períodos 2002-2006, 2006-2010 e 2010-2014 estão descritas nas colunas da tabela enquanto o gráfico mostra a evolução anual da taxa de crescimento do volume de empregos gerados. Com base nestas informações, é possível observar que a expansão do emprego formal ocorreu de forma relativamente uniforme na maioria das regiões da Federação; com destaque para o crescimento expressivo verificado nas regiões Norte (durante o período 2002-2010) e Sul (2010-20014).

Inicialmente, é importante destacar a significativa ampliação do emprego formal que, em 2002, era responsável pela ocupação de 28,6 milhões de trabalhadores, enquanto em 2014 este número alcançou, aproximadamente, 49,5 milhões de trabalhadores. Outro ponto a ser ressaltado refere-se a trajetória relativamente homogênea verificada na expansão do volume de empregos formais entre as regiões do País, com destaque positivo para a região Norte que, nos três subperíodos analisados, 2002-2006, 2006-2010 e 2010-2014, apresen-

tou taxas de crescimento de emprego de 38,22%, 34,38% e 16,33%, respectivamente. Embora, as regiões que apresentaram os menores índices de crescimento (região Sudeste, com 19,91% em 2002-2006 e 10,38% no período 2010-2014, e a região Sul com 22,48% no subperíodo 2006-2010) também proporcionaram resultados favoráveis.

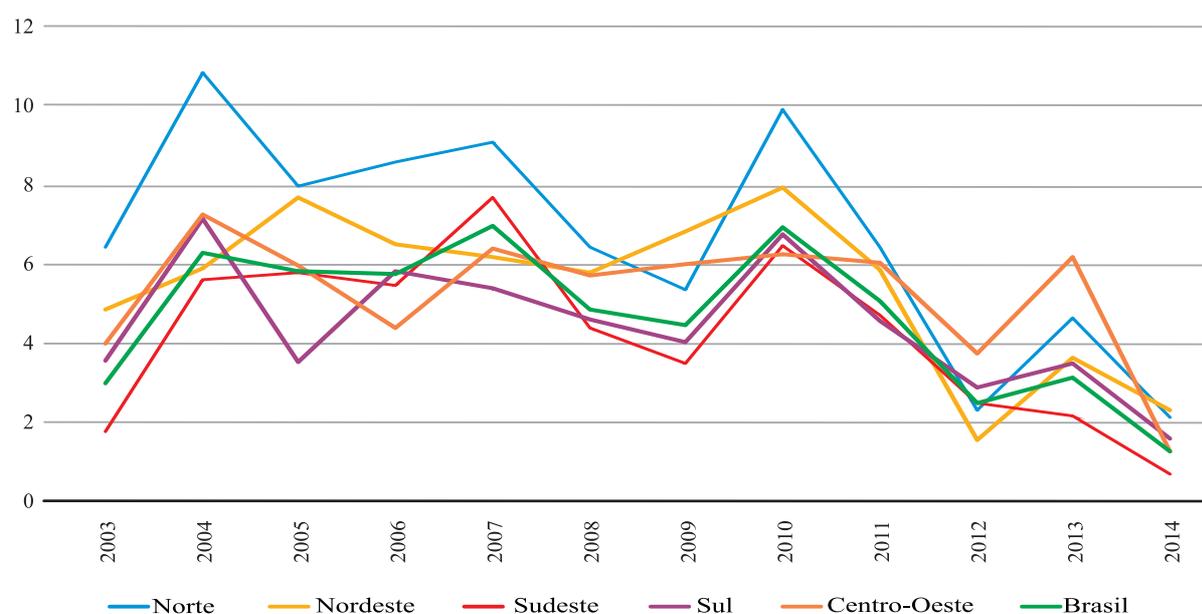
Portanto, mesmo que não tenha sido fruto de um planejamento estratégico de desconcentração regional do Governo, verifica-se que as regiões menos desenvolvidas economicamente (Norte e Nordeste) foram as que registraram as maiores taxas de crescimento na média.

Tabela 1- Total de empregados e taxa de crescimento, por região. 2002, 2006, 2010 e 2014

Região	Emprego Total (abs.)				Taxa de Crescimento (%)		
	2002	2006	2010	2014	(2002-2006)	(2006-2010)	(2010-2014)
Região Norte	1.296.597	1.792.126	2.408.182	2.801.469	38,22	34,38	16,33
Região Nordeste	4.859.397	6.185.903	8.010.839	9.132.863	27,30	29,50	14,01
Região Sudeste	15.128.474	18.140.168	22.460.999	24.792.464	19,91	23,82	10,38
Região Sul	5.075.659	6.170.491	7.557.531	8.550.246	21,57	22,48	13,14
Região Centro-Oeste	2.323.786	2.866.561	3.630.804	4.294.468	23,36	26,66	18,28
Total	28.683.913	35.155.249	44.068.355	49.571.510	22,56	25,35	12,49

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS.

Gráfico 1 - Taxa de crescimento anual do mercado de trabalho formal do Brasil. 2003 a 2014



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS.

Em relação aos períodos analisados, cabe destacar ainda que os dois primeiros (2002-2006 e 2006-2010) apresentaram um resultado superior ao terceiro período (2010-2014) em termos de volume de emprego criado, possivelmente, influenciado pelas boas condições do cenário macroeconômico, nacional e internacional, observado no início do século XXI, fato que não se repetiu no segundo período devido, basicamente, à crise econômica mundial ocorrida no final de 2008, o que acabou repercutindo no cenário conjuntural da economia brasileira,

principalmente após 2011. Como destaca Baltar et al. (2010), as medidas tomadas pelo Governo diante da crise internacional (redução da taxa básica de juros, redução da taxa do depósito compulsório, redução temporária do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) dos bens duráveis de consumo, investimento em programa de construção de habitações populares, dentre outros) acabou reduzindo os impactos negativos no mercado de trabalho, em termos de geração de empregos, principalmente nas regiões e nos setores mais vulneráveis ao cenário

internacional. Entretanto, a partir de 2011, conforme Gráfico 1, é possível perceber uma forte desaceleração no ritmo da geração de empregos do setor formal da economia – fato que culminará com a queda de 3,8 do PIB do Brasil em 2015. Os índices, embora ainda positivos, passaram a apresentar

uma tendência de declínio, reflexo da estagnação econômica no período 2010-2014. Neste período, a economia brasileira voltou a exibir um desempenho comparável ao das décadas de oitenta (considerada a década perdida) e de noventa, com um crescimento médio do PIB de 2,0% ao ano.

Tabela 2 - Total de empregados e taxa de crescimento, por setor de atividade. 2002, 2006, 2010 e 2014

Variável (Setores)	Emprego Total (abs.)				Taxa de Crescimento (%)		
	2002	2006	2010	2014	(2002-2006)	(2006-2010)	(2010-2014)
Extrativa Mineral	122.801	183.188	211.216	257.606	49,17	15,30	21,96
Prod. Mineral Não Metálico	282.486	321.177	410.734	454.512	13,70	27,88	10,66
Indústria Metalúrgica	511.911	647.335	796.617	770.894	26,45	23,06	-3,23
Indústria Mecânica	302.876	415.775	566.490	633.030	37,28	36,25	11,75
Indústria Elétrico e Comunicações	182.065	243.071	281.779	297.181	33,51	15,92	5,47
Indústria Material de Transporte	316.414	437.293	583.777	591.072	38,20	33,50	1,25
Indústria Madeira e Mobiliário	415.004	443.034	468.744	480.545	6,75	5,80	2,52
Indústria Papel e Gráfica	307.540	360.367	406.074	405.698	17,18	12,68	-0,09
Indústria Borracha, Fumo, Couros	239.222	298.529	327.271	337.446	24,79	9,63	3,11
Indústria Química	547.399	673.587	902.703	950.919	23,05	34,01	5,34
Indústria Têxtil	732.559	874.488	1.036.949	997.677	19,37	18,58	-3,79
Indústria Calçados	262.537	306.791	348.691	309.288	16,86	13,66	-11,30
Alimentos e Bebidas	1.109.761	1.573.336	1.755.873	1.942.760	41,77	11,60	10,64
Serviço Utilidade Pública	310.366	344.565	402.284	450.098	11,02	16,75	11,89
Construção Civil	1.106.350	1.393.446	2.508.922	2.815.686	25,95	80,05	12,23
Comércio Varejista	4.071.559	5.321.362	7.002.037	8.087.377	30,70	31,58	15,50
Comércio Atacadista	754.974	1.008.979	1.380.202	1.640.730	33,64	36,79	18,88
Instituição Financeira	572.239	663.147	785.167	865.950	15,89	18,40	10,29
Adm. Técnica Profissional	2.685.419	3.364.451	4.568.046	5.511.578	25,29	35,77	20,66
Transporte e Comunicações	1.478.840	1.759.518	2.308.822	2.779.158	18,98	31,22	20,37
Serviços Alojamento, Alimentação	2.544.009	2.973.378	3.702.656	4.317.987	16,88	24,53	16,62
Médicos Odontológicos Veter.	1.007.649	1.188.575	1.475.324	1.918.019	17,96	24,13	30,01
Ensino	894.396	1.280.812	1.505.000	1.920.803	43,20	17,50	27,63
Administração Pública	6.787.302	7.721.815	8.923.380	9.355.833	13,77	15,56	4,85
Agricultura	1.138.235	1.357.230	1.409.597	1.479.663	19,24	3,86	4,97
Total	28.683.913	35.155.249	44.068.355	49.571.510	22,56	25,35	12,49

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS.

A Tabela 2 detalha o crescimento do volume de emprego formais gerado no País em nível setorial da economia. Primeiramente, pode-se constatar que todos os setores apresentaram taxas positivas de crescimento no período 2002 a 2010, indicando que houve ampliação no número de trabalhadores ocupados nos referidos segmentos. Entretanto, deve-se destacar que tanto o setor madeira e mobiliário quanto o setor de calçados vem enfrentando um processo de reestruturação produtiva desde os anos noventa em virtude, basicamente, da abertura da economia e da recessão econômica, o que repercutiu nos baixos índices de crescimento no período.

No setor de calçados, especificamente, o arrefecimento das exportações e principalmente, a dificuldade de competição com o produto importado da China, que é a responsável por aproximadamente 60% da produção mundial de calçados, são as causas da queda do volume de empregos gerados<sup>1</sup>. No período 2010-2014, este setor foi um dos poucos que apresentou forte retração no estoque de trabalhadores ocupados (-11,30%). No referente à indústria de madeira e mobiliário, especificamente, o baixo volume de emprego gerado ainda está relacionado ao processo de realocação produtiva industrial para as regiões mais intensi-

1 Ver Guidolin *et al.* (2010).

vas em recursos naturais (região Centro-Oeste e região Norte), observando-se uma redução significativa dos postos de trabalho em São Paulo (região Sudeste) e no Nordeste do Brasil<sup>2</sup>.

Em seguida, cabe destacar também a expansão acentuada observada no setor de construção civil principalmente no período 2006-2010 (80,05%), responsável pela maior geração relativa de empregos no Brasil. Dentre as justificativas para o comportamento setorial está a mudança na gestão da política econômica federal que destinou um volume expressivo para o investimento em infraestrutura no País. Como exemplo, pode-se destacar o investimento realizado em obras públicas através do Programa Minha Casa Minha Vida<sup>3</sup>, que aqueceu o mercado imobiliário em todas as regiões do País, que, associado a outras variáveis macroeconômicas (aumento do salário real do trabalhador, redução da taxa de desemprego, redução da taxa real de juros) contribuiu, de forma conjunta, para o expressivo dinamismo do setor. Ademais, é importante destacar que o fato de ser o setor de construção civil responsável por tal desempenho acarreta um efeito ainda maior no mercado de trabalho brasileiro visto que é um dos setores da economia com maior capacidade de dispersão, ou seja, representa uma atividade econômica com elevado poder de encadeamento para frente e para trás (*backward and forward linkages*)<sup>4</sup>.

## 4.2 Análise Econométrica

Os resultados da análise de variância ponderada a dois fatores estão descritos na Tabela 3. Ao todo foram estimados três modelos, sendo um para cada período de tempo analisado (2002-2006, 2006-2010 e 2010-2014)<sup>5</sup>. De uma forma geral, a maioria dos coeficientes estimados apresentou significância estatística.

No referente ao fator região, considerando a região Sul como referência, os resultados confirmaram à análise descritiva anterior, indicando que as regiões Norte e Nordeste apresentaram indicadores superiores haja vista o sinal positivo dos coeficientes estimados nos três subperíodos analisados. Já no referente ao fator setor de atividade, tendo

o setor primário (agricultura) sido adotado como referência, é possível verificar que, de uma forma geral, os setores de comércio e serviços apresentaram coeficientes positivos, indicando uma taxa de crescimento superior ao setor base (agricultura), enquanto que os coeficientes estimados dos setores industriais, em sua maioria, exibiram coeficientes negativos, como, por exemplo, os relativos aos setores madeira e mobiliário (-0,0024; -0,0025; -0,0011) e indústria de papel e gráfica (-0,0004; -0,0012; -0,0011), que atingiram os maiores valores negativos observados em todos os subperíodos.

Cabe destacar, também, que no subperíodo 2010-2014, de uma forma geral, os coeficientes do setor industrial tornaram-se ainda mais negativo. Pode-se destacar, por exemplo, a indústria metalúrgica dada a sua importância como um setor chave da economia devido aos seus efeitos de encadeamento na produção. A taxa negativa de crescimento na geração de empregos do setor (-3,23%), bastante inferior à média nacional de 12,49%, conforme tabela 2, foi responsável pelo valor negativo do seu coeficiente no período (-0,0026). Análise similar pode ser feita a indústria têxtil e indústria de calçados cujos coeficientes, significativos, foram respectivamente -0,0037 e -0,0019.

Em suma, os resultados parecem indicar um processo de: i) desindustrialização da economia brasileira, e; ii) desconcentração regional, em favor das regiões Norte e Nordeste. Sobre o primeiro (desindustrialização), deve-se a estagnação, e em alguns casos, a queda da produtividade e de competitividade da indústria brasileira decorrente de diversos fatores macroeconômicos como taxa de câmbio sobrevalorizada e altas de taxas de juros que acarretaram perdas de competitividade do setor (setor metalúrgico, por exemplo). Segundo Cano (2012) a participação do Brasil na indústria de transformação mundial era de 2,8% (1980) e caiu para 2,0% (1990) e 1,7% (2010). Sobre o processo de desconcentração regional, os investimentos públicos, principalmente em infraestrutura, associados tanto à concentração de segmentos intensivos em mão de obra (expansão da fronteira agrícola) quanto de capital (como eletroeletrônicos, e da indústria extrativa mineral) contribuíram para as altas taxas de crescimento verificadas no Norte (em especial no Amazonas e no Pará) e no Nordeste do País.

2 Ver Azevedo e Toneto Júnior (2001) e Hersen e Lima (2011).

3 Trata-se de um programa do Governo Federal do Brasil, lançado em 2009, destinado ao financiamento da casa própria (habitação).

4 Teixeira e Carvalho (2005).

5 Os valores estimados da constante representam a taxa média do crescimento do emprego nos respectivos períodos analisados.

Tabela 3 - Resultado da análise de variância ponderada a dois fatores (regiões e setores de atividade). 2002-2006, 2006-2010 e 2010-2014

Variáveis	(2002-2006)		(2006-2010)		(2010-2014)	
	Coef.	Desv.-pad.	Coef.	Desv.-pad.	Coef.	Desv.-pad.
Região Norte	0,0081***	(0,0013)	0,0058***	(0,0017)	0,0030**	(0,0013)
Região Nordeste	0,0103*	(0,0053)	0,0103***	(0,0035)	0,0047	(0,0037)
Região Centro-Oeste	-0,0177***	(0,0050)	-0,0150***	(0,0040)	-0,0151***	(0,0034)
Região Sudeste	-0,0026	(0,0041)	-0,0039	(0,0033)	0,0021	(0,0018)
Extrativa Mineral	0,0010***	(0,0003)	-0,0005**	(0,0002)	0,0005***	(0,0001)
Prod. Mineral Não Metálico	-0,0008***	(0,0001)	0,0003	(0,0004)	-0,0002	(0,0002)
Indústria Metalúrgica	0,0010***	(0,0002)	-0,0001	(0,0007)	-0,0026***	(0,0005)
Indústria Mecânica	0,0018***	(0,0005)	0,0015**	(0,0006)	0,0000	(0,0003)
Indústria Elétrico e Comunicações	0,0007***	(0,0002)	-0,0006	(0,0005)	-0,0004*	(0,0002)
Indústria Material de Transporte	0,0020***	(0,0003)	0,0012***	(0,0003)	-0,0013***	(0,0003)
Indústria Madeira e Mobiliário	-0,0024***	(0,0008)	-0,0025**	(0,0010)	-0,0011***	(0,0003)
Indústria Papel e Gráfica	-0,0004***	(0,0002)	-0,0012***	(0,0001)	-0,0011***	(0,0001)
Indústria Borracha, Fumo, Couros	0,0003	(0,0002)	-0,0012***	(0,0001)	-0,0006***	(0,0001)
Indústria Química	0,0004	(0,0009)	0,0019*	(0,0011)	-0,0013***	(0,0003)
Indústria Têxtil	-0,0006	(0,0009)	-0,0014	(0,0011)	-0,0037***	(0,0002)
Indústria Calçados	-0,0005	(0,0013)	-0,0010	(0,0008)	-0,0019***	(0,0003)
Alimentos e Bebidas	0,0073***	(0,0022)	-0,0062***	(0,0014)	-0,0009	(0,0011)
Serviço Utilidade Pública	-0,0013***	(0,0006)	-0,0009***	(0,0003)	0,0000	(0,0002)
Construção Civil	0,0012	(0,0018)	0,0216***	(0,0042)	-0,0002	(0,0017)
Comércio Varejista	0,0119***	(0,0015)	0,0098***	(0,0014)	0,0049***	(0,0017)
Comércio Atacadista	0,0030***	(0,0005)	0,0034***	(0,0003)	0,0021***	(0,0005)
Instituição Financeira	-0,0011	(0,0008)	-0,0012*	(0,0007)	-0,0003	(0,0003)
Adm. Técnica Profissional	0,0033**	(0,0016)	0,0106***	(0,0012)	0,0092**	(0,0036)
Transporte e Comunicações	-0,0015	(0,0011)	0,0033**	(0,0013)	0,0044***	(0,0006)
Serviços Alojamento, Alimentação	-0,0046**	(0,0019)	-0,0004	(0,0020)	0,0037***	(0,0006)
Médicos Odontológicos Veter.	-0,0015	(0,0012)	-0,0002	(0,0007)	0,0060***	(0,0007)
Ensino	0,0066	(0,0043)	-0,0027	(0,0035)	0,0052***	(0,0005)
Administração Pública	-0,0244***	(0,0056)	-0,0251***	(0,0031)	-0,0176***	(0,0037)
Constante	0,2254***	(0,0099)	0,2535***	(0,0080)	0,1249***	(0,0067)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS.

Nota: Desvio-padrão em parêntesis: \*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$  e \*\*\*  $p < 0,01$ .

Em seguida, as Tabelas 4 e 5 referem-se aos resultados da decomposição da análise de variância ponderada a dois fatores. Inicialmente, é importante observar que a taxa de crescimento regional é a soma dos efeitos nacional mais o coeficiente do efeito regional e o coeficiente do efeito setorial, portanto, as tabelas retratam a decomposição do efeito total. O objetivo destas estimações é verificar a importância do efeito regional e do efeito setorial na geração de emprego.

Os resultados indicam que a maioria dos efeitos estimados são significativos e, apesar de variarem em termos de magnitude ao longo dos períodos, seguem uma mesma tendência de longo prazo. O efeito regional observado nas regiões Norte e Nordeste, em todo o período, e na região Centro-Oeste (2010-2014) foi positivo, indicando uma ampliação na oferta de em-

prego. Este resultado sugere que estas regiões apresentaram dinâmicas de crescimento superior à média nacional. Ademais, a contribuição do efeito regional é ainda mais intenso na região Norte (0,1791 em 2002-2006; 0,1136 em 2006-2010; e 0,549 em 2010-2014) comparativamente às demais regiões do Brasil. Por sua vez, na região Sudeste o efeito regional foi negativo em todos os períodos. Especificamente para a região Sul, o efeito regional, apesar de negativo em alguns períodos não foi significativo; enquanto que o efeito setorial foi significativo e novamente negativo nos dois últimos períodos. De uma forma geral, o efeito setorial foi negativo, com exceção da região Sudeste, onde este efeito foi positivo e significativo nos três subperíodos estudados, 0,0071, 0,0138 e 0,0085, respectivamente.

Tabela 4 - Análise de variância ponderada a dois fatores: resultados da decomposição da evolução das regiões. 2002-2006, 2006-2010 e 2010-2014

Regiões	Efeito Total	Efeito Nacional	Efeito Regional	Efeito Setorial
	<i>ET</i>	<i>En</i>	<i>Er</i>	<i>Es</i>
2002-2006				
Região Norte	0,4045	0,2254***	0,1791***	0,0000
Região Nordeste	0,2730	0,2254***	0,0607**	-0,0131***
Região Sudeste	0,1991	0,2254***	-0,0335***	0,0071***
Região Sul	0,2157	0,2254***	-0,0149	0,0052
Região C-Oeste	0,2336	0,2254***	0,0241	-0,0160***
2006-2010				
Região Norte	0,3438	0,2535***	0,1136***	-0,0234***
Região Nordeste	0,2950	0,2535***	0,0584***	-0,0170***
Região Sudeste	0,2382	0,2535***	-0,0291***	0,0138***
Região Sul	0,2248	0,2535***	-0,0223	-0,0064***
Região C-Oeste	0,2666	0,2535***	0,0352	-0,0221***
2010-2014				
Região Norte	0,1633	0,1249***	0,0549***	-0,0165***
Região Nordeste	0,1401	0,1249***	0,0259	-0,0107***
Região Sudeste	0,1038	0,1249***	-0,0295***	0,0085***
Região Sul	0,1314	0,1249***	0,0120	-0,0055***
Região C-Oeste	0,1828	0,1249***	0,0641***	-0,0062***

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS.

Nota: Desvio-padrão em parêntesis: \*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$  e \*\*\*  $p < 0,01$ .

Ainda sobre a Tabela 4 é possível perceber que o coeficiente do efeito nacional é superior ao coeficiente do efeito total nas regiões Sudeste (em todos os subperíodos) e Sul (nos dois primeiros subperíodos). Portanto, este diagnóstico retrata a existência de dois fatos significativos na economia brasileira: 1. A forte dependência das regiões do País do efeito nacional (ou seja, da política nacional) indicando a importância do planejamento macroeconômico para a expansão do volume de emprego em todo o País, e; 2. A existência de vantagens locais, ou seja, de condições propícias ao crescimento nas regiões menos desenvolvidas economicamente (Norte e Nordeste, principalmente) contribuíram para o coeficiente positivo do efeito regional. Neste contexto, formou-se um ciclo virtuoso de geração de emprego, que, associado a recuperação do poder de compra do salário real e a expansão demográfica, especialmente na região Norte, e a recuperação da indústria extrativa e dos investimentos em infraestrutura, modificaram o cenário do mercado de trabalho formal do Norte-Nordeste do País, principalmente.

Na sequência, a Tabela 5 refere-se aos resultados da decomposição da evolução dos setores de atividade nos períodos 2002-2006, 2006-2010 e 2010-2014. Destacando os dois setores de ativi-

dade que mais geram empregos, respectivamente administração pública e comércio varejista (conforme pode ser visualizado na Tabela 2), os resultados da tabela mostram que, para a administração pública, o impacto do efeito regional é fortemente negativo, sendo responsável pela significativa redução do efeito total; enquanto que para o comércio varejista, o efeito regional estimula a geração de emprego. Especificamente em relação ao setor de construção civil – responsável pela maior taxa de crescimento de empregos no período – os valores estimados destacam a sua dinâmica peculiar haja vista que o efeito total gerado no setor é mais influenciado pelo efeito regional do que pelo efeito nacional, tanto no período entre 2002 e 2010 quanto em 2010-2014.

Cabe destacar ainda que o dinamismo setorial é mais vulnerável à conjuntura política e econômica do Brasil, fato que pode ser observado pela maior dispersão (“independência”) do efeito total em relação ao efeito nacional comparativamente ao observado na decomposição regional (Tabela 4) haja vista as particularidades de cada setor de atividade que estão diretamente relacionadas ao dinamismo regional. Observa-se, também, que a contribuição dos efeitos regional e setorial (quase sempre negativa) possuem pouco peso na decomposição do

efeito total, indicando uma independência setorial no referente às taxas de crescimento, possivelmente decorrente de políticas voltadas para setores es-

pecíficos da economia em detrimento de uma política uniforme que contemple todos (ou a maioria) dos setores da atividade econômica.

Tabela 5 - Análise de variância ponderada a dois fatores: resultados da decomposição da evolução dos setores de atividades. 2002-2006, 2006-2010 e 2010-2014

Setor de Atividade	Efeito Total	Efeito Nacional	Efeito Regional	Efeito Setorial
	<i>ET</i>	<i>En</i>	<i>Er</i>	<i>Es</i>
2002-2006				
Extrativa Mineral	0,4632	0,2254***	0,2378***	0,0000
Prod. Mineral Não Metálico	0,1370	0,2254***	-0,0842***	-0,0042***
Indústria Metalúrgica	0,2645	0,2254***	0,0579***	-0,0187***
Indústria Mecânica	0,3728	0,2254***	0,1677***	-0,0204***
Indústria Elétrico e Comunicações	0,3351	0,2254***	0,1117***	-0,0020
Indústria Material de Transporte	0,3820	0,2254***	0,1770***	-0,0204***
Indústria Madeira e Mobiliário	0,0675	0,2254***	-0,1683***	0,0104
Indústria Papel e Gráfica	0,1718	0,2254***	-0,0397***	-0,0139***
Indústria Borracha, Fumo, Couros	0,2479	0,2254***	0,0369	-0,0143***
Indústria Química	0,2305	0,2254***	0,0208	-0,0157***
Indústria Têxtil	0,1937	0,2254***	-0,0223	-0,0093***
Indústria Calçados	0,1686	0,2254***	-0,0547	-0,0021
Alimentos e Bebidas	0,4177	0,2254***	0,1884***	0,0039
Serviço Utilidade Pública	0,1102	0,2254***	-0,1187***	0,0035***
Construção Civil	0,2595	0,2254***	0,0320	0,0021***
Comércio Varejista	0,3070	0,2254***	0,0840***	-0,0024***
Comércio Atacadista	0,3364	0,2254***	0,1148***	-0,0037***
Instituição Financeira	0,1589	0,2254***	-0,0566	-0,0099***
Adm. Técnica Profissional	0,2529	0,2254***	0,0352***	-0,0077***
Transporte e Comunicações	0,1898	0,2254***	-0,0293	-0,0063***
Serviços Alojamento, Alimentação	0,1688	0,2254***	-0,0522***	-0,0044***
Médicos Odontológicos Veter.	0,1796	0,2254***	-0,0414	-0,0044***
Ensino	0,4320	0,2254***	0,2103	-0,0037***
Administração Pública	0,1377	0,2254***	-0,1032***	0,0154***
Agricultura	0,1924	0,2254***	-0,0321	-0,0009
2006-2010				
Extrativa Mineral	0,1530	0,2535***	-0,1010***	0,0004
Prod. Mineral Não Metálico	0,2788	0,2535***	0,0291	-0,0038***
Indústria Metalúrgica	0,2306	0,2535***	-0,0053	-0,0176***
Indústria Mecânica	0,3625	0,2535***	0,1278***	-0,0189***
Indústria Elétrico e Comunicações	0,1592	0,2535***	-0,0903	-0,0040
Indústria Material de Transporte	0,3350	0,2535***	0,1002***	-0,0188***
Indústria Madeira e Mobiliário	0,0580	0,2535***	-0,1958***	0,0003
Indústria Papel e Gráfica	0,1268	0,2535***	-0,1135***	-0,0132***
Indústria Borracha, Fumo, Couros	0,0963	0,2535***	-0,1442***	-0,0131***
Indústria Química	0,3401	0,2535***	0,0987	-0,0121***
Indústria Têxtil	0,1858	0,2535***	-0,0577	-0,0101***
Indústria Calçados	0,1366	0,2535***	-0,1174	0,0004
Alimentos e Bebidas	0,1160	0,2535***	-0,1394***	0,0019
Serviço Utilidade Pública	0,1675	0,2535***	-0,0867***	0,0007
Construção Civil	0,8005	0,2535***	0,5459***	0,0011
Comércio Varejista	0,3158	0,2535***	0,0645***	-0,0022***
Comércio Atacadista	0,3679	0,2535***	0,1186***	-0,0042***

Setor de Atividade	Efeito Total	Efeito Nacional	Efeito Regional	Efeito Setorial
	<i>ET</i>	<i>En</i>	<i>Er</i>	<i>Es</i>
Instituição Financeira	0,1840	0,2535***	-0,0610	-0,0086***
Adm. Técnica Profissional	0,3577	0,2535***	0,1112***	-0,0070***
Transporte e Comunicações	0,3122	0,2535***	0,0651***	-0,0065***
Serviços Alojamento, Alimentação	0,2453	0,2535***	-0,0044	-0,0038***
Médicos Odontológicos Veter.	0,2413	0,2535***	-0,0069	-0,0054***
Ensino	0,1750	0,2535***	-0,0752	-0,0033***
Administração Pública	0,1556	0,2535***	-0,1141***	0,0162***
Agricultura	0,0386	0,2535***	-0,2177***	0,0028
		2010-2014		
Extrativa Mineral	0,2196	0,125***	0,097***	-0,003**
Prod. Mineral Não Metálico	0,1066	0,125***	-0,017	-0,001
Indústria Metalúrgica	-0,0323	0,125***	-0,146***	-0,011***
Indústria Mecânica	0,1175	0,125***	0,003	-0,011***
Indústria Elétrico e Comunicações	0,0547	0,125***	-0,063**	-0,007
Indústria Material de Transporte	0,0125	0,125***	-0,098***	-0,015***
Indústria Madeira e Mobiliário	0,0252	0,125***	-0,105***	0,006
Indústria Papel e Gráfica	-0,0009	0,125***	-0,118***	-0,008***
Indústria Borracha, Fumo, Couros	0,0311	0,125***	-0,087***	-0,007***
Indústria Química	0,0534	0,125***	-0,064***	-0,007***
Indústria Têxtil	-0,0379	0,125***	-0,159***	-0,003
Indústria Calçados	-0,1130	0,125***	-0,245***	0,007
Alimentos e Bebidas	0,1064	0,125***	-0,022	0,004***
Serviço Utilidade Pública	0,1189	0,125***	-0,005	-0,001***
Construção Civil	0,1223	0,125***	-0,004	0,002
Comércio Varejista	0,1550	0,125***	0,031***	-0,001
Comércio Atacadista	0,1888	0,125***	0,067***	-0,003***
Instituição Financeira	0,1029	0,125***	-0,016	-0,006***
Adm. Técnica Profissional	0,2066	0,125***	0,088***	-0,007***
Transporte e Comunicações	0,2037	0,125***	0,085***	-0,006***
Serviços Alojamento, Alimentação	0,1662	0,125***	0,044***	-0,003***
Médicos Odontológicos Veter.	0,3001	0,125***	0,180***	-0,005***
Ensino	0,2763	0,125***	0,152***	0,000***
Administração Pública	0,0485	0,125***	-0,087***	0,010***
Agricultura	0,0497	0,125***	-0,082***	0,007***

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS.

Nota: Desvio-padrão em parêntesis: \* p<0,10, \*\* p<0,05 e \*\*\* p<0,01.

## 5 Considerações Finais

A década de 2000 pode ser caracterizada por uma expansão significativa do mercado de trabalho formal do Brasil. Desde 2002, apesar do Brasil ter apresentado taxas oscilantes de crescimento do Produto Interno Bruto – em 2009 (-0,2%) e em 2010 (7,5%) – o mercado de trabalho formal manteve uma trajetória constante de ampliação do número de trabalhadores ocupados. Este resultado é respaldado pelo crescimento relativamente uniforme observado na maioria das regiões do País; tendo como destaque o fato de todas as macrorregiões

apresentarem índices de crescimento do volume de emprego acima de 20% (19,9%) no período 2002-2010 - com destaque para a região Norte cujo índice foi superior a 35%.

Com base nesse cenário, buscou-se trazer novos elementos à discussão da evolução do emprego nacional na última década. Neste contexto, fez-se um estudo inédito da decomposição do crescimento do emprego tendo como base o modelo shift-share estocástico, proposto por Fernández e Menéndez (2002), para o período 2002-2014. Esta metodologia permitiu, através de análises inferenciais, decompor a estimação da expansão do em-

prego total geral com base na análise de variância da evolução dois fatores (região e setor de atividade) em três efeitos: efeito nacional, efeito regional e efeito setorial.

Os principais resultados encontrados podem ser sintetizados em três aspectos: 1. No plano macrorregional, o crescimento do emprego formal foi muito mais acentuado nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, embora todas as regiões tenham apresentado uma evolução significativa no volume de trabalhadores admitidos; 2. No plano setorial, a expansão do emprego se concentrou no setor terciário (comércio e serviços), observando-se uma relativa estagnação do setor industrial, com alguns subsetores apresentando um enxugamento do quadro de pessoal ocupado (metalúrgica, gráfica e papel, e indústria de calçados, no período 2010-2014). O destaque maior, em termos de crescimento ficou para a dinâmica observada na construção civil cuja expansão em termos de volume de emprego gerado foi superior a 150% no período. 3. As estimações do modelo estocástico destacaram a importância e dependência do efeito nacional para o crescimento regional e setorial. Esse fato indica que as decisões de cunho político nacional são determinantes para explicar o crescimento do emprego total. De maneira geral, o efeito regional e, principalmente, o efeito setorial tiveram uma parcela pequena (principalmente na decomposição da evolução regional) e negativa (principalmente na decomposição da evolução do emprego nos setores de atividade) na composição da variação do emprego total.

Em síntese, observou-se que o bom momento do cenário internacional (crescimento econômico observado no início do Século XXI), principalmente até a crise de 2008, aliado às políticas de investimento em infraestrutura, capitaneado pelo setor de construção civil, pela expansão do crédito e valorização do salário real do trabalhador contribuiu para um maior dinamismo e a consequente expansão do mercado de trabalho brasileiro. Os números mostram que as regiões menos desenvolvidas foram as que mais se beneficiaram, sugerindo que este resultado tenha sido decorrente da atuação do Governo Federal enquanto elemento norteador da expansão do volume de empregos no mercado de trabalho. No entanto, cabe destacar também, que, a partir de 2011, o volume de empregos gerados sofreu uma forte retração em seu crescimento, o que pode ser comprovado nos

índices negativos em alguns setores da economia brasileira, contribuindo para uma desaceleração da economia. O coeficiente estimado do efeito total nos subsetores da economia brasileira para o período 2010-2014, em geral baixo, é um alerta para a redução do dinamismo econômico do País, onde setores que impulsionaram o crescimento do estoque de mão de obra na década de 2000, como por exemplo, a construção civil, apresentou taxa de crescimento inferior à média nacional (12,23% contra 12,49% respectivamente, no período). Este cenário configurou-se como uma previsão fiel da crise econômica que assolou fortemente o Brasil em 2015 (queda de 3,8% do PIB).

Concluindo, resta saber as consequências desse novo cenário de estagnação econômica para o mercado de trabalho formal, que tem na figura do Governo o seu elemento norteador, mas que se encontra limitado em suas ações face ao baixo desempenho recente (principalmente, a partir de 2014) da economia brasileira.

## Referências

- ARAÚJO, T. B. **Nordeste: desenvolvimento recente e perspectivas**. In GUIMARÃES, P. F.; AGUIAR, R. A. de; LASTRES, H. M. M.; SILVA, M. M. da (Orgs.). Um olhar territorial para o desenvolvimento: Nordeste. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2014.
- AZEVEDO, P.F.; TONETO JÚNIOR, R. Determinantes da realocação do emprego formal no Brasil: evidências a partir de setores selecionados. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro - RJ, vol. 31, n. 2, p. 153-186, 2001.
- BALTAR, P.E.A.; KREIN, J.D. A retomada do desenvolvimento e a regulação do mercado do trabalho no Brasil. **Leituras de Economia Política**, Campinas, n. 21, p. 91-124, 2013.
- BALTAR, P.E.A.; LEONE, E.T.; MAIA, A.G.; SALAS, C.; KREIN, J.D.; MORETTO, A. PRONI, M.W.; SANTOS, A. Moving towards decent work. Labour un the Lula government: reflections on recent Brazilian experience. **Global Labour University working Papers**, vol. 9, p. 1-38, 2010.

- BARFF, R.A., KNIGHT III, Prentice L. Dynamic Shift-Share Analysis. **Growth and Change**, vol. 19, n. 2, p. 1-9, 1988.
- BARLOW REPORT. Royal Commission on the Distribution of the Industrial Population Report. **London: HMSO**, Command 6153, 1940.
- BERZEG, K. The empirical content of shift-share analysis. **Journal of Regional Science**, vol. 18, n. 3, p. 463-469, 1978.
- BUCK, T.W. Shift-share analysis: a guide to regional policy. **Regional Studies**, vol. 4, p. 445-50, 1970.
- CANO, W. A desindustrialização no Brasil. **Texto para Discussão**. IE/UNICAMP, Campinas, n. 200, 2012.
- DE PAULI, R.C.; NAKABASHI, L.; SAMPAIO, V.A. Mudança estrutural e mercado de trabalho no Brasil. **Revista de Economia Política**, vol. 32, n. 3, p. 459-478, 2012.
- DUNN, E.S. A Statistical and Analytical Technique for Regional Analysis. **Papers and Proceedings of the Regional Science Association**. [S.l.], vol. 6, n. 1, p. 98-112, 1960.
- ESTEBAN, J. Regional Convergence in Europe and the Industry mix: a shift share analysis. **Regional Science and Urban Economics**. [S.l.], v. 30, n. 3, p. 353-364, 2000.
- ESTEBAN-MARQUILLAS J. M. Reinterpretation of Shift-Share Analysis. **Regional Science and Urban Economics**. [S.l.], vol. 2, n. 3, p. 249-55, 1972.
- FERNANDES, C.B.S.; CUNHA, M.S. Análise estrutural-diferencial do emprego formal: o setor industrial paranaense. **A Economia em Revista**, vol. 18, n. 1, 2010.
- FERNÁNDEZ, M.M; MENÉNDEZ, A.J.L. The evolution of the employment in the European Union. A stochastic shift and share approach. **42th Congress of the European Regional Science Association**, 2002. Disponível em: <<http://wuw-ruw.wu-wien.ac.at/ersa/ersaconfs/ersa02/cd-rom/papers/310.pdf>>. Acesso em 15/4/2015.
- FOCHEZATTO, A.; GHINIS, C.P. Determinantes do crescimento da construção civil no Brasil e no Rio Grande do Sul: evidências da análise de dados em painel. **Ensaio FEE**, vol. 31, p. 648-678. 2011
- FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil**. São Paulo: Nacional, 1964.
- GAIGNÉ, C.; PIGUET, V; SCHMIDT, B. Evolution de l'emploi industriel rural versus urbain: une analyse structurelle-geographique sur donnees franchises, **Revue d'Economie Regionale et Urbaine**, n. 1, p. 3-30, 2005.
- GASCHET, F. The new intra-urban dynamics: Suburbanisation and functional specialisation in French cities. **Papers in Regional Science**, Springer, vol. 81, n. 1, p. 63-81, 2002.
- GUIDOLIN, S.M.; COSTA, A.C.R.; ROCHA, E.R.P. Indústria calçadista e estratégias de fortalecimento da competitividade. **BNDES Setorial**, vol. 31, p. 147-184. 2010.
- GUIMARÃES NETO, L. **Mercado de trabalho no Nordeste: 2000-2010: avanços e desafios**. In: GUIMARÃES, P. F.; AGUIAR, R. A. de; LASTRES, H. M. M.; SILVA, M. M. da (Organizadores). Um olhar territorial para o desenvolvimento: Nordeste. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2014.
- HERSEN, A.; LIMA, J.R. A Heterogeneidade do Crescimento Econômico das Unidades Federativas Brasileiras (2000-2007). **Revista Econômica do Nordeste**, vol. 42, n. 3, 2011.
- HERZOG, H. W.; OLSEN, R. J. Shift-Share Analysis Revisited: the allocation effect and the stability of regional structure. **Journal of Regional Science**, vol. 17, n. 3, p. 441-54, 1977.
- HOPPE, R.B. Regional versus industrial Shift-Share Analysis. **Economic Development Quarterly**, vol. 5, n.3, p.258-267, 1991.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema de contas nacionais: Brasil: 2010-2014**. 2016.
- JAYET, H. Analyse spatiale quantitative: une introduction, Bibliothèque de science régionale. **Economica**, Paris, 1993.
- KNUDSEN, D.C. Shift-Share Analysis: further examination of models for the description of

economic change. **Socio-Economic Planning Sciences**, vol. 34, n. 1, p. 177-198, 2000.

KON, A. **Economia de Serviços – Teoria e Evolução no Brasil**. São Paulo, 2004.

PEREIRA, J.B.; NASCIMENTO, R. Crescimento, emprego e renda no Brasil: rumo ao pleno emprego produtivo. **Revista Economia & Tecnologia (RET)**, vol. 8, n. 2, p. 61-80, 2012.

PEROBELLI, F.S.; CARDOSO, V.L.; VALE, V.A.; RODRIGUES, L.C. **Revista Brasileira de Economia de Empresas**, vol. 16, n. 1, p. 53-77, 2016.

PERROUX, F. **O conceito de pólo de crescimento**. In: SCWHATZMANN, J. (Org.). **Economia regional e urbana: textos escolhidos**. Belo Horizonte: Cedeplar, p. 145-156, 1977.

PRADO JR., C. **Formação do Brasil contemporâneo**. Editora Brasiliense, 1996.

RAMOS, L. Evolução e realocação do emprego formal 1995-2005. **Econômica**, vol. 9, n 1, 2007.

SABOIA, J. A continuidade do processo de desconcentração regional da indústria brasileira nos anos 2000. **Nova Economia**, vol. 23, n. 2, p. 219-278, 2013.

SABOIA, J. Descentralização industrial no Brasil na década de noventa: Um processo dinâmico e diferenciado regionalmente. **Nova Economia**, vol. 11, n. 2, p. 85-122, 2001.

SILVA, J.A.R.; MONTE, P.A. Dinâmica regional e setorial do emprego no Brasil: 1997, 2002 e 2007. **Revista de Economia (Curitiba)**, vol. 36, p. 11-27, 2011.

TEIXEIRA, L.P.; CARVALHO, F.M.A. A construção civil como instrumento do desenvolvimento da economia brasileira. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, n. 109, p. 9-26, 2005.

WEEDEN, R., Regional Rates of Growth of Employment: An Analysis of Variance Treatment, National Institute of Economic and Social Research. **Regional Papers III**, Cambridge University Press, 1974.

WILLIAMSON, J. G. **Desigualdade regional e o processo de desenvolvimento nacional: descrição dos padrões**. In: SCHWARTZMAN, Jacques. **Economia regional: textos escolhidos**. Belo Horizonte: Cedeplar, p. 53-116, 1977.

WILSON, P.; CHERN, T.S.; PING, T.S.; ROBINSON, E. Assessing Singapore's Export Competitiveness through Dynamic Shift-Share Analysis. **ASEAN Economic Bulletin**, vol. 22, n 2, p. 160-185, 2005.

## CRIME E URBAN FLIGHT

### Crime and “Urban Flight”

#### Thaís Lima Fraga

Economista. Mestre em Economia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Profa. do Departamento de Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Campus Governador Valadares. thaislfraga@gmail.com

#### Fabrizio de Assis Campos Vieira

Economista. Doutor em Economia (UFMG). Prof. Adjunto da Universidade Federal de Viçosa (UFV). fabriciodeacvieira@gmail.com

#### Cristiana Tristão Rodrigues

Economista. Doutora em Economia Aplicada (UFV). Profa. do Departamento de Economia (UFV). cristiana.rodrigues@ufv.br

#### Viviani Silva Lírio

Economista. Doutora em Economia Rural (UFV). Profa. do Departamento de Economia Rural (UFV). viviani.lirio@gmail.com

---

**Resumo:** O Brasil é um dos países mais violentos do mundo e os crimes contra o patrimônio representam o principal motivo de ocorrências criminais. Em 2013, 50,25% dos presos foram apreendidos por crimes contra o patrimônio, enquanto 12,63% por crimes contra a vida, de acordo com dados do Fórum de Segurança Pública (2013). Por sua vez, a literatura empírica demonstra que o crime interfere na construção do espaço urbano, afetando não só decisões diárias de locomoção, mas também as escolhas de uma família sobre a localização de sua moradia. Diante disso, este trabalho investigou se a vitimização por roubo ou furto influenciou a decisão de migração intermunicipal, adotando como método econométrico a combinação da regressão e ponderação, com peso baseado nas estimativas do *Propensity Score*, a partir de dados da PNAD 2009. Os resultados demonstraram que apenas o furto incentiva os movimentos migratórios, uma vez que é predominante em ambientes domiciliares, diferente do roubo, mais frequente em vias públicas. Portanto, o furto pode ser entendido como um *push factor*, expulsando os indivíduos do local em que vivem para outro município, provocando uma redistribuição espacial e ratificando a hipótese de *Urban Flight* no Brasil.

**Palavras-chaves:** Roubo; Furto; Fluxo migratório; Vitimização.

**Abstract:** Brazil is one of the most violent countries in the world and crimes against property are the main cause for criminal activities. In 2013, 50.25% of those arrested were apprehended for crimes against property, while 12.63% for crimes against life, according to data from the Public Security Forum (2013). In turn, the empirical literature shows that crime influences the urban space, affecting not only daily decisions of locomotion, but also the choices of a family on the location of their house. This study investigates the impact of crimes against property on recent migration of individuals, adopting as econometric method the combination of regression and re-weighting using weight as the Propensity Score, from data PNAD 2009. The results showed that only burglary encourages migration, as is prevalent in home environments, different from robbery, more frequently on streets. Thus, burglary acts as a push factor, expelling individuals from the local living to another municipality, causing a spatial redistribution between cities and confirming the hypothesis “Urban Flight” in Brazil.

**Keywords:** Robbery; Theft; Migratory flow; Victimization.

## 1 Introdução

O crescimento da criminalidade e da violência e o sentimento de medo difundido em toda a população caracteriza o crime como uma das principais mazelas sociais. Segundo o Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID (2011), para 28% dos entrevistados na América Latina, a preocupação com o crime sobrepuja ao problema do desemprego.

Em relação ao Brasil, Saporì (2012) demonstra que o país se consolidou, na década passada, como um dos mais violentos do mundo. Segundo Waiselfisz (2014), de 1980 a 2012, morreram no país 2.459.791 pessoas vítimas de homicídio, acidentes de trânsito e suicídio. Porém, são os crimes contra o patrimônio<sup>1</sup> que apresentam maior recorrência no país. Em 2013, 50,25% dos presos foram apreendidos por crimes contra o patrimônio, enquanto 12,63% por crimes contra a vida, de acordo com dados do Fórum de Segurança Pública (2013).

Diante disso, a literatura tem se preocupado cada vez mais em aprofundar estudos na área. A maioria dos trabalhos se preocupa em avaliar como variáveis sociais e econômicas afetam a criminalidade, nesta linha de pesquisa existe uma literatura extensa, internacional e nacional que debatem as causas da criminalidade, dentre eles: Miethe, Hughes e McDowall (1991), Araújo Júnior e Fajnzylber (2001), Fajnzylber, Lederman e Loayza (2002), Kume (2004), Oliveira (2005) e Santos e Kassouf (2008). Contudo, este trabalho situa-se no caminho inverso, que é o de analisar como o crime se relaciona com algumas variáveis sociais, ou seja, trata das consequências da criminalidade.

O risco de tornar-se vítima da conduta criminosa pode desencadear posturas defensivas que, por sua vez, podem conduzir a movimentos migratórios, como reflexo da necessidade de autopreservação. Para Ellen e O'Regan (2010) as altas taxas de criminalidade têm sido vistas como uma das causas do “*urban flight*”. Assim, alto índice de criminalidade em determinado local poderia representar fator de expulsão e ocupação de outra que

o distanciasse da criminalidade, promovendo uma nova ordem ao espaço demográfico.

Aliado a isto, o Brasil possui uma taxa elevada de urbanização, equivalente a 84,36%, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE, 2010), e disparidades regionais que podem incentivar os fluxos migratórios intermunicipais.

Este artigo busca testar a hipótese que indivíduos vítimas de crime contra o patrimônio, especificamente roubo e furto, estariam mais propensos a migrarem para outros municípios. Contudo, espera-se que vítimas de roubo estejam mais propensas à migração, do que vítimas de furto, uma vez que o roubo envolve a ocorrência de ameaça ou violência, aliado à subtração do bem de outra pessoa, como demonstra o art. 157 do Código Penal<sup>2</sup>, e furto, conforme o art. 155 do referido Código, representa a subtração de um bem, sem a incidência de ameaça ou violência.

Algumas iniciativas empíricas semelhantes foram apresentadas nos trabalhos de Cullen e Levitt (1999), Chavez e Griffiths (2009), Bogges e Hipp (2010), Coniglio, Celi e Scagliusi (2010), Sousa (2014) e Foote (2015). Dentre estas, o único estudo nacional foi o trabalho de Sousa (2014), que analisou a relação entre os homicídios e a migração, porém nenhum estudo foi realizado no Brasil sobre a influência dos crimes contra o patrimônio para o deslocamento espacial.

Diante disso, este trabalho pretende analisar o impacto da vitimização do roubo e furto nos fluxos migratórios para outro município, utilizando como aparato metodológico a combinação da Regressão com Reponderação, usando o *Propensity-Score* como peso, a partir dos dados da PNAD 2009.

Este trabalho está estruturado em cinco seções, incluindo a presente introdução. A segunda seção revisita trabalhos empíricos semelhantes e a terceira apresenta o procedimento metodológico. A quarta seção expõe os resultados e suas discussões e, por fim, a última seção contempla as considerações finais.

## 2 Revisão de literatura

A literatura voltada ao estudo do crime e da migração pode ser dividida em duas vertentes de resultados, aqueles trabalhos que verificaram que o crime e a mobilidade são independentes, ou seja,

1 Segundo o Código Penal Brasileiro os crimes contra o patrimônio são: Furto Simples (Art. 155), Furto Qualificado (Art. 155, Parágrafo 4º e 5º), Furto de coisa comum (Art. 156), Roubo Simples (Art. 157), Roubo Qualificado (Art. 157, Parágrafo 2º), Latrocínio (Art. 157, Parágrafo 3º), Extorsão (Art. 158), Extorsão Mediante Sequestro (Art. 159), Usurpação (Art. 161 a 162), Dano (Art. 163 a 167), Apropriação Indébita (Art. 168 a 170), Estelionato e outras fraudes (Art. 171 a 179), Receptação (Art. 180) e Receptação Qualificada (Art. 180, Parágrafo 1º).

2 Decreto Lei 2.848/40.

o crime não contribuiria com o fluxo migratório, como os trabalhos de Droettboom et al. (1971), Katzman, (1980), South e Deane (1993), Dugan (1999) e Newman e Duncan (2007), e aqueles que opostamente identificaram que o crime pode contribuir com o deslocamento espacial, que representa uma ramificação mais recente de trabalhos e foi observada por Gold (1970), Cullen e Levitt (1999), Chavez e Griffiths (2009), Bogges e Hipp (2010), Coniglio, Celi e Scagliusi (2010), Sousa (2014) e Foote (2015). Estas duas possibilidades de resultado serão apresentadas nesta seção.

Gold (1970) propôs o conceito de “Cidade Contemporânea Defensiva”, no qual discute que o aumento da segregação residencial seria fruto dos desejos de proteção e segurança da população diante do crescimento da criminalidade. Sua observação parte da análise das áreas metropolitanas dos Estados Unidos e apesar de não fazer uso de nenhum teste empírico, o autor faz uma importante contribuição analítica, ao afirmar que a violência está causando mudanças significativas ao ambiente urbano, uma vez que os indivíduos poderiam alterá-lo para proteger a si próprio, sua família e seus bens.

Droettboom et al. (1971) investigou a conexão entre violência urbana e mobilidade residencial considerando duas bases de dados: a pesquisa realizada pela Universidade da Carolina do Norte e a do Centro Nacional de Pesquisa de Opinião da Universidade de Chicago. Foram feitas entrevistas durante dois anos, em 1966 com 1.476 entrevistados e em 1969 com 1.561. Buscou-se verificar três proposições e os resultados indicaram que: a) percepções de crime e violência tem pouca relação com mudanças para outros bairros; b) existe maior propensão à mobilidade dentro do próprio centro urbano do que do centro para um subúrbio; c) o efeito do crime e da violência na mobilidade é mais forte para pobres e negros do que para brancos de renda média e alta.

Frey (1979) testou a hipótese de *White flight*<sup>3</sup>, na época um fenômeno recente nos EUA, se tratava da saída da população branca para os subúrbios. O autor usou um modelo geral de Mobilidade Residencial Intraurbano, com dados do Censo dos EUA para o ano de 1970. Os resultados demonstraram que a população branca tem se deslocado para os subúrbios urbanos e que o aumento da taxa de criminalidade estimula esta saída para locais centrais.

3 Estudos que discutem o White Flight ou a mobilidade da população branca podem ser vistos em Galster (1990), e Crowder (2000).

Newman e Duncan (2007) estudaram como problemas no bairro e nível de satisfação com a casa e vizinhança podem afetar a mudança residencial, diferente de trabalhos anteriores que utilizaram dados locais ou regionais, os autores usaram dados nacionais, coletados pelo Centro de Pesquisa da Universidade de Michigan, equivalentes a amostra de 4.802 famílias representativas dos Estados Unidos. Foram estimadas regressões múltiplas que consideraram características socioeconômicas dos entrevistados, condições da habitação e vizinhança, em que os entrevistados avaliaram a segurança, em termos de assalto, estupro, presença de drogas e policiamento, além disso, também foi verificada a satisfação com a casa e o bairro, desejo de mudança e mudança efetiva. Os resultados demonstraram que qualquer problema no bairro tem pouco efeito sobre a mobilidade do indivíduo.

Katzman (1980) estudou a contribuição do crime para redução da população nos centros urbanos, fenômeno definido na literatura como suburbanização. Foram utilizados dados do Censo Bureau de 1970 de Dallas, no Texas (EUA), que incluíram 85% dos moradores da região metropolitana. Os resultados mostraram que o crime não afeta expressivamente a probabilidade de famílias residentes saírem dos bairros e que a renda e o número de crianças influenciam a escolha do bairro.

South e Deane (1993) compararam os determinantes da mobilidade residencial entre negros e não negros nos EUA, utilizando a Pesquisa Anual de Habitação, entre 1979 e 1980 com 25.000 entrevistados, para estimação de regressão logística. Antes, contudo, os autores identificaram três características preditoras da mobilidade: insatisfação com o bairro, criminalidade e transporte. Os resultados indicaram que negros e não negros obtiveram níveis de mobilidade semelhantes e que os níveis de criminalidade não determinantes expressivos da mobilidade.

Em trabalho com hipótese similar a Frey (1979), Cullen e Levitt (1999) estudaram como o aumento da criminalidade provocaria o despovoamento das cidades, chamado pela literatura de *Urban Flight*. Cullen e Levitt (1999) utilizaram um painel com 137 cidades americanas entre o período de 1976 a 1993, usando o método de MQ2E (Mínimos Quadrados em Dois Estágios). Os resultados apontaram que cada crime reportado está associado a uma pessoa saindo da cidade, aproximadamente.

Além disso, os autores verificaram que famílias de alta renda e com crianças são mais sensíveis à decisão de migrar.

Dugan (1999) verificou se vitimização criminal provoca o aumento da probabilidade de um agregado familiar se mover. Para tanto, utilizou a Pesquisa Nacional de Crime, elaborada pelo Departamento de Justiça dos Estados Unidos, aplicada em 22.375 domicílios, nos anos de 1986 a 1990. Foi utilizado um modelo de regressão logística em que os resultados mostraram que crimes violentos cometidos longe da casa das vítimas não influenciam a probabilidade de mudança residencial, a mudança só faria sentido se o indivíduo estivesse tentando evitar outro incidente próximo de sua casa.

Chavez e Griffiths (2009) estudaram como a taxa de homicídio entre 1980 e 1995 aumentaram a proporção de imigrantes recentes nos bairros, a partir de censo dos EUA e registros do Departamento de Polícia de Chicago. Os resultados indicaram que bairros com taxas baixas de homicídios são mais propensos a ser destino de imigrantes recentes.

Bogges e Hipp (2010) examinaram a relação entre criminalidade violenta e estabilidade residencial, considerando a composição racial. Foi utilizado um Modelo de Trajetória Latente (MTL) para dados organizados em painel, entre os anos de 1992 e 1997 para a cidade de Los Angeles (EUA). Os resultados demonstraram que as taxas mais elevadas de crimes violentos nos bairros levam ao aumento das taxas de instabilidade residencial, estimulando assim, a mobilidade.

Ellen e O'Regan (2010) revisitaram a hipótese de *Urban Flight* testada por Cullen e Levitt (1999), examinando se o declínio na taxa de criminalidade está associado ao aumento da população, chamado *abated flight*. Foram usados dados do Censo, de 1980 a 2000, para todas as cidades centrais com população inferior a 100.000 habitantes, em 1980, estimados com Mínimos Quadrados Ponderados. Os resultados indicaram que uma redução da criminalidade está relacionada com a redução do *flight* durante a década de 90.

Coniglio, Celi e Scagliusi (2010) examinaram o impacto do crime organizado na formação de capital humano e migração na região sul da Itália, chamada Calábria, onde também se encontra uma das maiores organizações criminosas internacionais, a *Ndrangheta*. Foram usados dados do Censo de 1971 a 2001 para 408 municípios da Calábria.

Os resultados sugerem que o crime organizado inibe a acumulação de capital humano, *dis-incentive effect* e estimula os indivíduos a migrarem, ato chamado pelos autores de: *human flights effect*.

No Brasil, Sousa (2014) desenvolveu um estudo para investigar se a taxa de criminalidade, compreendida como uma externalidade urbana, afeta a mudança de moradia entre as cidades; além do crime foram incorporadas outras duas externalidades, opções de entretenimento e poluição. Este estudo representa a primeira proposta nacional de estudar o impacto do crime nos fluxos migratórios. O autor adotou como medida de crime o número de homicídios por 100 mil habitantes<sup>4</sup>, de 1980 e 2002. Foram usadas como variáveis de controle, a população urbana de cada cidade, proporção de homens, PIB, número de médicos e enfermeiros, anos de estudo, porcentagem de analfabetos, porcentagem de domicílios com energia elétrica, abastecimento de água e esgoto, distância da capital do estado para capital do país (Brasília) e quantidade depositada em banco (prática comum de pessoas que trabalham no setor informal da economia). Os resultados indicaram que a violência influencia a decisão de migração dos indivíduos, pois moradores de cidades com altas taxas de homicídio possuem medo do crime e isto tende a expulsar moradores para outras áreas.

Foote (2015) também investigou a influência que a criminalidade exerce sobre a migração, contudo, propôs um estudo que se distingue de Cullen e Levitt (1999) e Ellen e O'Regan (2010). Estes dois últimos *papers* estudaram as mudanças populacionais líquidas, Foote (2015), entretanto, decompõe as variações populacionais em fluxos migratórios para dentro e para fora da mesma área estatística metropolitana (AEM). A amostra inclui todos os municípios que estão em uma AEM, de acordo com dados do Censo dos EUA, para o período de 1980 a 2010, diferentemente de Cullen e Levitt que utilizaram apenas municípios acima de 100 mil habitantes. Para taxas de criminalidade, foram usadas informações de homicídio, estupro, roubo, furto, incêndio criminoso e roubo de carros. Os resultados indicaram que os negros são menos sensíveis aos altos índices de criminalidade e o declínio nas taxas de criminalidade dos Estados Unidos explica entre 3,7% a 9,8% do declínio nas taxas de migração.

4 Disponível no Sistema Integrado de Mortalidade (SIM), gerenciado pelo Ministério de Saúde do Brasil.

Estes trabalhos demonstraram que a mobilidade está associada com aspectos da vizinhança, com uma série de fatores socioeconômicos e com experiências de vitimização. Diante disso, a possibilidade de mudança residencial seria maior dentro do próprio ambiente intraurbano, como apontado por Droettboom et al. (1971), Katzman (1980), Chavez and Griffiths (2009), Newman e Duncan (2007) e Bogges e Hipp (2010). Contudo, também é crível a possibilidade de migração para outro município ou estado, como identificou South e Deane (1993), Cullen e Levitt (1996), Ellen e O'Regan (2010), Coniglio, Celi e Scagliusi (2010), Sousa (2014) e Foote (2015).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Regressão com Reponderação, usando *Propensity Score*

O modelo adotado neste trabalho combina dois métodos, o método de regressão e o de reponderação, para determinar o efeito médio do tratamento nos resultados. Inicialmente, esses dois procedimentos metodológicos serão apresentados isoladamente para depois conjugá-los em uma única metodologia.

A estimação do efeito médio do tratamento pode ser feita a partir da regressão linear. Segundo FIS (2012), o indivíduo  $i$  possui duas possibilidades de resultados potenciais,  $Y_i(1)$  representa o resultado se ele foi vítima de roubo/furto e  $Y_i(0)$  se ele não sofreu nenhuma vitimização. Diante disso, pode-se representar os resultados por meio de um par de equações lineares de  $Y$  em função de  $X$ :

$$Y_i(1) = X_i' \alpha + \beta_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

$$Y_i(0) = X_i' \alpha + \varepsilon_i \quad (2)$$

Em que o termo  $X_i' \alpha$  representa o vetor de variáveis observáveis,  $\beta_i$  representa as variáveis que não foram observáveis, mas que influencia os resultados de  $i$  e o termo  $\varepsilon_i$  indica o efeito da vitimização e pode variar entre os indivíduos, contudo supõe-se que  $\beta_i = \beta$ , onde o impacto da vitimização seria igual para os indivíduos, apesar de ser coerente supor a heterogeneidade no impacto, a hipótese de homogeneidade facilita a exposição algébrica.

Se o indivíduo foi vitimizado será representado pelo valor um em  $T_i$  e se não foi pelo valor zero, diante disso temos a equação dos resultados potenciais:

$$Y_i = T_i Y_i(1) + (1 - T_i) Y_i(0) = Y_i(0) + T_i (Y_i(1) - Y_i(0)) \quad (3)$$

Combinando as equações 1 e 2 na equação 3, a equação de resultado pode ser reescrita como:

$$Y_i = X_i' \gamma + \beta T_i + \varepsilon_i \quad (4)$$

O principal problema desse estimador é que a variável  $T_i$  pode se relacionar com o componente não observável, quando, por exemplo, existem fatores como motivação, que não podem ser captados, ou seja, quando a participação em determinado tratamento não se dá de forma aleatória, parte de uma decisão do indivíduo, quando isto ocorre, a estimação do efeito causal do tratamento é comprometida. Este problema é chamado de viés de autosseleção e no presente trabalho, este problema é minimizado, pois nenhum indivíduo racionalmente escolhe ser vítima de roubo ou furto. Contudo, não se pode desconsiderar a existência de fatores não observáveis, como o descuido dos indivíduos vitimizados em locais privados ou públicos, que podem favorecer a prática criminal, ou seja, apesar da baixa dimensionalidade do viés de autosseleção, devido à existência de certa aleatoriedade, não se pode negar a existência do viés<sup>5</sup>.

Uma das alternativas para contornar este viés é através do pareamento, que supõe que ao considerar um conjunto de características observáveis, as variáveis de resultados  $Y(0)$  e  $Y(1)$  se tornariam independentes do tratamento.

Os métodos de pareamento ou *Matching* buscam construir um grupo de controle e de tratamento para verificar o impacto de determinado tratamento. Assim, pode-se sinteticamente dizer que, o pareamento confrontará dois grupos de indivíduos: um grupo que foi vítima de roubo/furto, definido como tratado; e o outro que não sofreu vitimização, classificado como controle, que indica o resultado, caso não fosse vítima de roubo/furto. Ambos terão as características mais semelhantes possíveis entre si, porém como uma única diferença, a incidência do tratamento. Construídos cada grupo, será verificado o impacto no fluxo migratório intermunicipal.

5 Para FIS (2012, p. 42) “a análise do problema permanece essencialmente a mesma, apesar das distintas denominações”.

Para Becker e Ichino (2002), o *Matching* requer que duas hipóteses sejam satisfeitas, são elas: a Hipótese de Independência Condicional e a Hipótese de Suporte Comum.

A hipótese de independência condicional, representada na equação 5, sugere que a seleção para o tratamento se baseia apenas em características observáveis, expressa pelo vetor  $X_i$ , esta suposição indica que ao controlar pelas variáveis observáveis,  $Y_i(0)$  torna-se independente do tratamento (. Porém, é importante ressaltar que esta hipótese é forte, pois fatores não observáveis podem influenciar a vitimização.

$$Y_i(0) \perp T_i \mid X_i \quad (5)$$

Em relação à hipótese de suporte comum, Khandker, Koolwal e Samad (2010) dizem que haverá possibilidade de estimação do impacto de  $T_i$ , quando houver indivíduo no grupo de tratamento e no grupo contrafactual que possam ser confrontados, de acordo com o vetor  $X_i$ . Ou seja, deve existir um grupo de indivíduos vitimizados e outro grupo de não vitimizados com as mesmas características observáveis, como renda, idade, nível de instrução educacional e etc., de modo que, tratados e não tratados sejam, em média, “idênticos”, diferenciando-se apenas pela ocorrência de  $T_i$ . A hipótese de Suporte Comum<sup>6</sup> segue expressa na equação 6:

$$Pr[T_i=1 \mid X_i] < 1 \quad (6)$$

Diante dessas duas hipóteses, há diferentes técnicas de estimação do ATT (*Average effect of Treatment on the Treated*), a mais comum na literatura é o pareamento com escore de propensão ou *Propensity Score* (PS), proposto por Rosenbaum e Rubin (1983), que, ao invés de parear os indivíduos com todo o vetor de características observáveis de  $X$ , irá parear usando uma função de  $X$ , reduzindo o viés na estimativa do pareamento. A estimação do escore de propensão foi feita a partir do modelo de probabilidade Probit, no qual foram consideradas todas variáveis observáveis relevantes. O escore pode ser representado conforme equação 7:

$$P(X) = Pr(T=1 \mid X) \quad (7)$$

Em que  $T$  representa a *dummy* que indica a exposição ao tratamento, que assumirá 1 se o indivíduo foi vitimizado e zero, caso contrário; e  $X$  é a função da

probabilidade de receber o tratamento, dado as características de  $X$ , como renda, idade, gênero, dentre outros fatores.

Para Imbens (2004), o escore de propensão pode ser considerado como um peso e é nesta ideia que consiste o método de reponderação, onde se constrói uma amostra equilibrada entre tratados e controles. Para FIS (2012) este equilíbrio se traduz na ponderação de cada unidade do controle com a probabilidade de não receber o tratamento, assim quanto maior for a probabilidade do indivíduo não vitimizado não ser vítima de roubo/furto, menor seria seu peso no balanceamento do grupo de não vitimizados.

A relação entre a distribuição dos tratados e não tratados é dado pela Lei de Bayes, a partir da divisão das duas distribuições condicionais:

$$\frac{f(X \mid D=1)}{f(X \mid D=0)} = \frac{Pr(D=1 \mid X).Pr(D=0)}{Pr(D=0 \mid X).Pr(D=1)} \quad (8)$$

Definindo  $Pr(D=1) \equiv Q_0$ , que representa a probabilidade de receber o tratamento, e sabendo que é o escore de propensão, tem-se:

$$\frac{f(X \mid D=1)}{f(X \mid D=0)} = \frac{P(X).(1-Q_0)}{(1-P(X)).Q_0} \quad (9)$$

Sendo assim, a estimação do ATT, tomando o escore de propensão como peso seria:

$$D = E[Y_i(1) \mid T_{i=1}] - E[Y_i(0) \mid T_{i=1}] = E \left[ \frac{T_i}{Q_0} Y_i \right] - E \left[ \frac{1-T_i}{Q_0} \cdot \frac{P(X)}{(1-P(X))} Y_i \right] \quad (10)$$

O principal problema do estimador é que como se baseia no escore de propensão, se torna bastante sensível a forma de especificação escolhida pelo pesquisador, ou seja, são sensíveis as variáveis adotadas que determinarão o *Propensity Score*.

Diante da apresentação isolada da regressão linear e da reponderação, cabe agora apresentar sua forma combinada, pois sabe-se que a regressão é sensível à especificação do modelo que relaciona os resultados potenciais com  $X$ , enquanto a reponderação é sensível ao modelo usado para definir os escores de propensão. Ao combinar os dois métodos, o modelo se tornaria menos sensível a uma das hipóteses e, considerando a correta especificação, o estimador será mais robusto<sup>7</sup>.

6 Esta hipótese será testada com o teste de balanceamento.

7 Assim, este método torna-se adequado quando a hipótese de balanceamento não for satisfeita.

Diante disso, Imbens (2004) propõe a seguinte regressão linear para estimar o efeito médio do tratamento:

$$Y_i = \tau T_i + \beta' X_i + \varepsilon_i \quad (11)$$

Onde  $\tau$  indica o efeito médio do tratamento sobre os tratados (ATT) e  $\beta'$  dá o efeito das variáveis observáveis nas variáveis de resultado.

Incorporando nesta regressão o método de reponderação, foi estimada a regressão considerando peso igual a 1 para o indivíduo vítima de roubo/furto e com peso equivalente a  $\left(\frac{\hat{P}(X_i)}{1 - \hat{P}(X_i)}\right)$  para o indivíduo que não foi vítima, onde  $\hat{P}(X_i)$  indica o estimador paramétrico do score de propensão.

Com isto, a estimação combinada do modelo de regressão linear e reponderação consiste na estimação da equação 11, a partir de um modelo de escolha binária Probit, com a seguinte função peso:

$$w(t,x) = t + (1-t) \left( \frac{\hat{P}(X_i)}{1 - \hat{P}(X_i)} \right) \quad (12)$$

Este trabalho adota duas possibilidades de tratamento, a vitimização por roubo e a vitimização por furto, a serem estimados separadamente. Para isolar o efeito destes dois tipos de vitimização, foram excluídos da amostra casos de vitimização simultânea, ou seja, indivíduos que foram vítimas de roubo e furto, pois impediria a comparação entre o impacto provocado pelo roubo, que envolve violência e o furto que não envolve. Também foram excluídos da amostra indivíduos que foram vítimas de roubo e de agressão física, bem como indivíduos que foram vítimas de furto e de agressão física, pois a ocorrência de agressão física não configura um crime contra o patrimônio, fugindo do escopo deste trabalho. A estimação foi realizada com o auxílio do software Stata, versão 12.

### 3.2 Variáveis

Será analisado o efeito médio dos crimes contra o patrimônio (roubo e furto) sobre os fluxos migratórios intermunicipais recentes<sup>8</sup>, por isso a variável dependente considerada foi o “fluxo migratório recente”. Em relação às variáveis independentes, a

<sup>8</sup> A escolha dos fluxos migratórios recentes está relacionada ao escopo da pesquisa, a PNAD questiona ao indivíduo se em um período de 1 ano, o indivíduo foi vítima de roubo ou furto, logo não faria sentido analisar casos de indivíduos que se mudaram em período superior a 1 ano.

escolha foi orientada por Cohen et al. (1981), o autor identifica quatro fatores que afetam as chances de vitimização: exposição, capacidade de proteção, proximidade e atratividade do alvo. Na tentativa de introduzir estes quatro aspectos no modelo econométrico, adotou-se os critérios a seguir.

Para incorporar o fator exposição das vítimas foi usada a variável que indica o tempo gasto no percurso de ida de casa para o trabalho, também chamada de tempo de *communting*, como uma *proxy* para tempo de exposição em espaços públicos. O primeiro autor a adotar esta variável no Brasil foi Moura e Silveira Neto (2013).

Quanto à capacidade de proteção, foram inseridas variáveis que influenciam a capacidade do indivíduo de proteger-se, como as variáveis de rendimento e anos de estudo, pois quanto maior o rendimento, por exemplo, maior seria a possibilidade do indivíduo ter mecanismos de segurança, como câmera de vigilância, interfone, cerca eletrificada etc.

Para captar a proximidade do alvo, serão consideradas variáveis de localização, que indicam a região onde o indivíduo reside<sup>9</sup>, se mora em região urbana e em áreas metropolitanas. Quanto à atratividade do alvo, o nível de renda também pode ser visto como uma *proxy* para este fator de vitimização, pois pessoas mais ricas geralmente possuem bens mais caros e, portanto, seriam mais atrativas ao criminoso.

Além disso, serão consideradas características básicas do indivíduo como idade, raça e sexo. Para os autores Droettboom et al. (1971), South e Deane (1993) e Cullen e Levitt (1996), a raça representa um aspecto influente na decisão de mobilidade. De acordo com o trabalho de Katzman (1980), a presença de filhos influencia a decisão de migração e se o imóvel onde o indivíduo reside for alugado, aumentaria a propensão à mudança para outro local, em comparação àquele que mora em casa própria, por isso, também foram incluídas duas variáveis que indicam se o indivíduo não possui filho e se o imóvel é alugado. O Quadro 1 descreve as variáveis utilizadas na estimação.

<sup>9</sup> A Região Centro-Oeste será considerada a variável de referência, por isso não está incluída no Quadro 1, pois sua inclusão provocaria o problema de colinearidade perfeita no modelo.

Quadro 1 – Variáveis adotadas na estimação

Variáveis		Descrição
Dependentes	Fluxo migratório recente	Variável <i>dummy</i> que assume valor um se o indivíduo migrou para outro município no período de um ano ou menos e zero caso nunca tenha migrado.
Independentes	urbana	Variável <i>dummy</i> que assume valor um se o indivíduo mora na zona urbana e zero caso contrário.
	metropole	Variável <i>dummy</i> que assume valor um se o indivíduo mora em áreas metropolitanas e zero caso contrário.
	regsud	Variável <i>dummy</i> que assume valor um se o indivíduo mora na Região Sudeste e zero caso contrário.
	regsul	Variável <i>dummy</i> que assume valor um se o indivíduo mora na Região Sul e zero caso contrário.
	regne	Variável <i>dummy</i> que assume valor um se o indivíduo mora na Região Nordeste e zero caso contrário.
	regnor	Variável <i>dummy</i> que assume valor um se o indivíduo mora na Região Norte e zero caso contrário.
	Idade	Idade do indivíduo dada em anos.
	branco	Variável <i>dummy</i> que assume valor um se o indivíduo se declara branco ou amarelo e zero caso contrário.
	mulher	Variável <i>dummy</i> que assume valor um se o indivíduo é do sexo feminino e zero caso contrário.
	casado	Variável <i>dummy</i> que assume valor um se o indivíduo é casado e zero caso contrário.
	anos_estudo	Anos formais completos de estudo
	w	Rendimento mensal
	tempo_2	Variável <i>dummy</i> que assume valor um se o indivíduo demora entre 30 min e 1 hora para o percurso de casa ao trabalho e zero caso contrário.
	tempo_3	Variável <i>dummy</i> que assume valor um se o indivíduo demora entre 1 hora e 2 horas para o percurso de casa ao trabalho e zero caso contrário.
	tempo_4	Variável <i>dummy</i> que assume valor um se o indivíduo demora mais de 2 horas para o percurso de casa ao trabalho e zero caso contrário.
	semfilhos	Variável <i>dummy</i> que assume um se o indivíduo está em uma família sem filhos e zero caso contrário.
aluga	Variável <i>dummy</i> que assume um se o indivíduo mora em residência alugada e zero caso contrário.	

Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

### 3.3 Base de dados

Os dados foram extraídos da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD, 2009), no ano de 2009. Neste ano, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), além de investigar características gerais da população, como educação, migração, trabalho, rendimento e habitação também realizou uma pesquisa suplementar de vitimização e justiça, a última pesquisa a nível nacional, incluindo este levantamento suplementar, havia sido realizada em 1988. A PNAD 2009 se caracteriza por uma amostra de 399.387 pessoas distribuídas em 153.837 domicílios em todo território nacional.

Ter uma base de dados criminais de alta qualidade é ainda um grande desafio à pesquisa científica, devido ao viés introduzido pelo problema de subnotifica-

ção em que os dados oficiais subestimam o número de crimes ocorridos, discutido nos trabalhos de Myers (1980) e Santos e Kassouf (2008). No entanto, a adoção de pesquisa de vitimização reduz a ocorrência desse viés. Para a *United Nations Interregional Crime and Justice Research Institute* (Unicri), a pesquisa de vitimização é uma excelente ferramenta de coleta de dados. Soares (2004) comparou dados de estatísticas oficiais e de pesquisa de vitimização para alguns países selecionados e observou a alta divergência, enquanto as estatísticas oficiais indicaram uma média de 2,07 furtos, a pesquisa de vitimização indicou 25,08. No que tange aos roubos, a diferença é menor: 0,67 para dados oficiais e 6,68 na pesquisa de vitimização. Normalmente, os índices de subnotificação são maiores para crimes contra o patrimônio do que para crimes contra a vida e embora exista a possibilidade da pes-

quisa de vitimização não retratar fidedignamente os dados, mostra-se preferível ao uso dos dados oficiais.

Porém, Santos e Kassouf (2008) destaca como uma desvantagem da pesquisa de vitimização a falta de memória do entrevistado. Contudo, acredita-se que esta desvantagem seja mínima, pois o indivíduo foi questionado sobre um horizonte temporal relativamente curto, de 27 de setembro de 2008 a 26 de setembro de 2009.

## 4 Resultados e discussão

### 4.1 Estatística descritiva

No Brasil, para o período compreendido entre 27 de setembro de 2008 e 26 de setembro de 2009,

Tabela 1 – Objeto de roubo e furto

Objeto	Freq.de itens roubados	Percentual	Freq. de itens furtados	Percentual
Dinheiro	5.905	28,84%	2.981	24,50%
Cartão de débito/crédito ou cheque	1.721	8,41%	921	7,57%
Telefone celular	6.384	31,18%	3.066	25,20%
Documentos pessoais ou de veículos	2.224	10,86%	1.100	9,04%
Jóias ou relógios	1.160	5,67%	561	4,61%
Peças do vestuário	1.431	6,99%	1.541	12,67%
Carro	591	2,89%	388	3,19%
Motocicleta	209	1,02%	168	1,38%
Bicicleta	850	4,15%	1.441	11,84%
Total	20.475	100%	12.167	100%

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da PNAD (2009).

Em relação aos locais de ocorrência do último roubo e furto, observa-se que o roubo ocorreu predominante nas vias públicas, enquanto o furto em domínio residencial, conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Locais de ocorrência do último roubo e furto

Locais	Roubo	Furto
Residência própria ou de terceiros	11,37%	50,81%
Estabelecimento comercial	7,74%	11,92%
Via pública	71,77%	25,41%
Outros locais *	9,12%	11,86%

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da PNAD (2009).

Nota: \* Representam estabelecimentos de ensino, transporte coletivo, estádios esportivos e qualquer outro local.

De acordo com a Tabela 3, o mecanismo de segurança mais utilizado pelos brasileiros são grades nas janelas e portas e os menos utilizados são as câmeras de vídeo e segurança privada. Esta caracterização está relacionada à distribuição de renda

ocorreram 11.219 casos de roubo e 11.405 casos de furto. Os objetos de roubo e furto podem ser visualizados na Tabela 1 que demonstra que a quantidade de objetos roubados são bem superiores aos furtados, foram 20.475 bens roubados contra 12.167 bens furtados. Entre os objetos roubados, destacam-se o telefone celular, dinheiro e os documentos pessoais ou de veículos<sup>10</sup>, equivalentes a 70,88% dos objetos roubados no período. Por outro lado, os objetos mais furtados foram telefone celular, dinheiro e peças de vestuário, presentes em 62,37% das ocorrências de furto.

no país, pois apenas uma pequena proporção da população tem disponibilidade de renda suficiente para implantação de câmera de vídeo e segurança privada.

Tabela 3 – Uso de mecanismos de segurança

Mecanismos de Segurança	Quant.
Olho mágico, abertura na porta, corrente no trinco da porta, ou, interfone	54.990
Fechaduras extras, barras (de ferro ou madeira) na porta/janela contra arrombamento.	52.552
Grades na janela/porta	106.293
Cerca eletrificada, muro ou grade com mais de 2 metros ou cacos de vidro, arame farpado ou alarme eletrônico	53.528
Câmera de vídeo	10.244
Segurança privada	17.892

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da PNAD (2009).

<sup>10</sup> Os documentos não necessariamente possuem valor monetário e, por isso, não é possível classificá-los como alvo do crime contra o patrimônio, sua alta frequência pode estar associada, por exemplo, a roubo de bolsas ou mochilas que contenham este tipo de objeto.

Apesar disso, o Brasil tem vivenciado um ritmo acelerado de crescimento do mercado de segurança privada nos últimos anos. Segundo o Estudo do Setor de Segurança Privada (Esseg), realizado pela Federação Nacional das Empresas de Segurança e Transporte de Valores (Fenavist), o faturamento nominal do setor de segurança privada foi de R\$ 25 bilhões em 2009, um aumento de 15,2% em relação a 2008, justificado pelo aumento da urbanização, poder aquisitivo da população e aumento nos índices de violência. Enquanto isso, a segurança em espaços abertos, como bairro e cidade, está vinculada a gestão eficiente dos recursos públicos na promoção de melhores condições de segurança, como na ampliação da força policial, capacidade prisional e em medidas de combate ao tráfico de drogas.

Em relação aos crimes em espaços abertos, um dos fatores que facilitam a ocorrência do crime está relacionado ao tempo de exposição do indivíduo, que pode ser observada através do tempo de ida da residência para o trabalho. De acordo com a Tabela 4, a maior proporção de vítimas de roubo e furto possui um tempo de percurso relativamente curto de 30 minutos a 1 hora.

Tabela 4 – Tempo gasto pelas vítimas de roubo e furto no percurso do trabalho para casa

Tempo de percurso	Vítimas de Roubo	Vítimas de furto
Mais de 30 até 1 hora	1.867	1.376
Mais de 1 até 2 horas	749	467
Mais de 2 horas	109	108

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Quanto aos deslocamentos entre cidades, observou-se que a maioria dos indivíduos realizaram migrações recentes, dentro do período de até um ano, e que as migrações ocorrem predominantemente dentro do próprio estado e não entre estados (Tabela 5). Isto acontece porque a mobilidade entre municípios não implica necessariamente mudança de ambiente de trabalho e vínculos sociais, representando uma possibilidade de migração menos complexa e por isso mais fácil de ser realizada.

Considerando apenas a migração recente (um ano ou menos), os estados que obtiveram maior fluxo migratório entre municípios foram: Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul, Bahia, Paraná e Ceará. A mobilidade está atrelada a condições econômicas e sociais, logo ao decidir mudar de localidade, considerando o indivíduo como um

tomador racional de decisões, o destino inequivocamente apresentaria melhores condições de vida do que o local de origem.

Tabela 5 – Migração dos indivíduos para outro município e/ou estado, considerando o tempo da mudança até 26 de setembro de 2009

Tempo de migração	Município	Estado
Até 1 ano	7.128	4.268
2 anos	3.900	2.342
3 anos	3.753	2.331
4 anos	3.102	1.850

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Para melhor compreender o perfil do migrante recente foi construída a Tabela 6, que indica que o migrante é relativamente jovem, possui em média, 33 anos de idade, é solteiro, mora no interior dos estados, possui 8 anos de estudo, superior a média do brasileiro, equivalente a 7,2 anos na época<sup>11</sup> e rendimento superior a 2 salários mínimos, considerando o salário mínimo vigente em 2009 de R\$ 465,00.<sup>12</sup>

Tabela 6 – Perfil do migrante recente municipal

Características	Migrante recente
Idade	33 anos
Branco	48%
Mulher	51%
Casado	39%
Região Metropolitana	21%
Anos de Estudo	8,17
Rendimento Mensal	R\$ 1.010,5

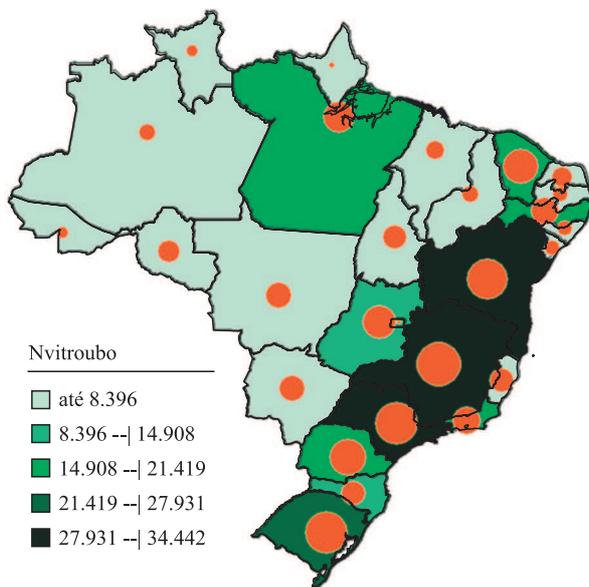
Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Como a hipótese deste trabalho é que os indivíduos migrariam para fugir da criminalidade, espera-se que a mobilidade ocorra de um local com maior chance de vitimização para um local com menor chance. Diante disso, os mapas abaixo retratam a quantidade de indivíduos que declaram que NÃO sofreram vitimização por roubo e furto entre 27 de setembro de 2008 e 26 de setembro de 2009, acompanhado da proporção de migrantes recentes, representada pelos círculos proporcionais.

11 Os anos de estudo representam o número de anos de estudo concluídos por pessoas que tem 25 ou mais anos de idade e o número de pessoas nessa faixa etária (IPEADATA, 2009)

12 Valor de salário mínimo regulamentado pela Lei no 11.944, de 28 de maio de 2009.

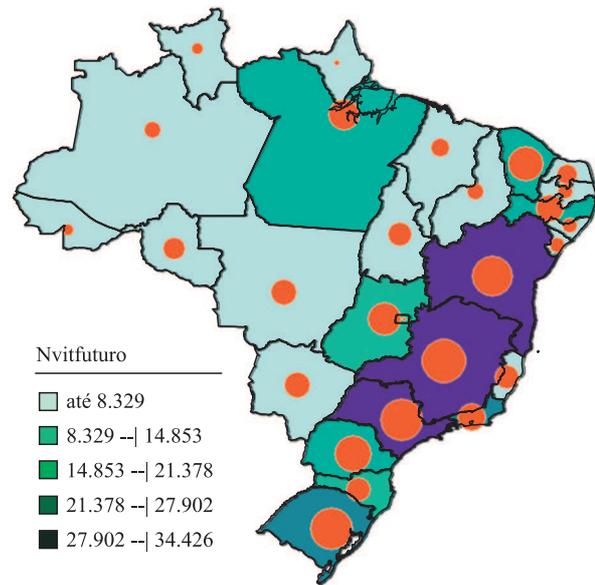
Figura 1 - Indivíduos que NÃO foram vítimas de roubo e proporção de migrantes no período de 1 ano ou menos



Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

As figuras retratam um padrão semelhante, os estados que apresentaram maior quantidade de pessoas que não sofreram vitimização por roubo são os mesmos, considerando o furto. Estes estados foram: São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Rio Grande do Sul, que também são os estados com maior proporção de migrantes recentes, o que indicaria que os migrantes preferem locais com menores riscos de vitimização. Apesar desta aparente relação, esta análise é influenciada por outros fatores populacionais, por isso a estimação econométrica é indispensável para verificar se esta observação gráfica é verídica.

Figura 2 - Indivíduos que NÃO foram vítimas de furto e proporção de migrantes no período de 1 ano ou menos



Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

## 4.2 Estimação econométrica

Os resultados do modelo de migração estão expostos nas Tabelas 7 e 8. A Tabela 7 indica que o tratamento, vitimização por roubo, não foi significativo para explicar as migrações recentes, logo pode-se dizer que, o fato de o indivíduo ter sido vítima de roubo não estimulou a fuga migratória para outros municípios no ano de 2009.

Tabela 7 – Resultado da estimação do *Propensity Score* e da equação de reponderação para a migração recente, considerando como tratamento a vitimização por roubo para o Brasil em 2009

Variáveis	<i>Propensity Score</i>	Probit com Escore de Propensão
Tratamento	-	-0,0008108 (0,00258)
Urbana	0,0188768 (0,00163)***	-0,0043642 (0,00771)
Região Sudeste	-0,0123739 (0,0017)***	0,0006739 (0,00471)
Região Norte	0,0275975 (0,00305)***	0,0065345 (0,00596)
Região Sul	-0,0136432 (0,00159)***	0,0203118 (0,00819)***
Região Nordeste	0,0164479 (0,00217)***	0,00075 (0,00456)
Metrópole	0,0387574 (0,00146)***	-0,0118483 (0,00307)***
Idade	-0,0002179 (0,00005)***	-0,0001343 (0,00014)
Branco	0,0007072 (0,00117)	-0,0003071 (0,00286)
Casado	0,0087759 (0,00125)***	0,0036353 (0,00291)
Mulher	-0,0027999 (0,0011)***	-0,0024088 (0,00261)
Anos de Estudo	0,0011211 (0,00017)***	-0,0006647 (0,00047)
Rendimento	0,0026577 (0,00081)***	0,0037923 (0,00186)**
Tempo2	0,0049599 (0,00137)***	-0,0045475 (0,00283)*
Tempo3	0,0136028 (0,00241)***	0,000864 (0,00414)
Tempo4	0,008682 (0,00495)*	0,0062578 (0,01034)
Semfilho	0,0018143 (0,00164)	0,0223455 (0,0052)***
Aluga	0,0061266 (0,00147)***	0,0813074 (0,00637)***

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota: Nível de significância 1% \*\*\*, 5%\*\*\*, 10%\*.

Por outro lado, quando se observa a Tabela 8, a variável de tratamento, vítimas de furto, foi considerada significativa estatisticamente, deste modo, pode-se inferir que o fato incentivou à migração intermunicipal no período. Assim, no Brasil, a vi-

timização por furto encoraja o fenômeno de *Urban Flight*, identificado por Cullen e Levitt (1999), apesar de se manifestar em proporção muito mais discreta que no caso americano.<sup>13</sup>

13 Conforme visto na revisão de literatura, Cullen e Levitt (1999) identificaram que cada crime reportado está associado a uma pessoa saindo da cidade, aproximadamente.

Tabela 8 – Resultado da estimação do Propensity Score e da equação de reponderação para a migração recente, considerando como tratamento a vitimização por furto para o Brasil em 2009

Variáveis	Propensity Score	Probit com Escore de Propensão
Tratamento	-	0,0081149
	-	(0,00322)***
Urbana	0,0212298	-0,0215018
	(0,00172)***	(0,01022)**
Região Sudeste	-0,0203083	-0,01019
	(0,00177)***	(0,00432)***
Região Norte	-0,0045855	-0,0101198
	(0,00208)**	(0,00444)**
Região Sul	-0,0069588	0,0062446
	(0,00191)***	(0,00583)
Região Nordeste	-0,0118484	-0,015184
	(0,00172)***	(0,00422)***
Metrópole	-0,0093415	-0,012787
	(0,00132)***	(0,00328)***
Idade	0,0002766	-0,0003279
	(0,00006)***	(0,00015)**
Branco	-0,0031488	-0,0052635
	(0,00137)**	(0,00353)*
Casado	0,0009651	0,0029086
	(0,00144)	(0,00342)
Mulher	-0,0094925	-0,0008309
	(0,00127)***	(0,0032)
Anos de Estudo	0,0008274	-0,0001915
	(0,00019)***	(0,00049)
Rendimento	0,0057392	0,0034215
	(0,00095)***	(0,00225)*
Tempo2	-0,0019201	0,0064586
	(0,00153)	(0,00429)*
Tempo3	0,0000563	0,0143896
	(0,00248)	(0,0081)**
Tempo4	0,0033585	0,0207083
	(0,00519)	(0,01654)
Semfilho	-0,0027348	0,0117177
	(0,00173)*	(0,00499)***
Aluga	0,0077611	0,1234153
	(0,0017)***	(0,00806)***

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota: Nível de significância 1% \*\*\*, 5%\*\*\*, 10%\*.

A diferença entre o modelo para roubo e furto pode ser explicada pelo local de ocorrência de cada vitimização. Os furtos ocorrem predominantemente no ambiente domiciliar, em 50,81% das ocorrências, por isso seriam capazes de gerar mais estímulos ao deslocamento entre cidades. Em contrapartida, os roubos ocorrem em espaços públicos, apenas 11,37% das ocorrências foram no domicílio e por isso, possivelmente, não representam justificativa suficiente para promover a migração

intermunicipal. Assim, mesmo considerando que o roubo é um ato que envolve violência e o furto não, o ato de violar o domicílio, mesmo sem a violência, é suficiente para estimular a migração.

Graves e Linneman (1979) defendem que a migração está associada a um custo e a família maximizará sua utilidade ao tomar a decisão de mudança, considerando suas restrições de tempo e renda. Dessa forma, a ocorrência da migração, diante da vitimização por furto, indica que a violação do

ambiente domiciliar para subtração de bem alheio impulsiona a decisão do indivíduo que, mesmo diante de suas restrições, consideraria o benefício da mudança de município a escolha mais acertada. Mas, estas restrições ainda impedem que muitos indivíduos que foram furtados consigam migrar, por isso o impacto da vitimização sobre a migração foi pequeno.

Diante da vitimização, o indivíduo poderia realizar três tipos de deslocamentos: mudança de domicílio dentro do mesmo bairro, dentro da mesma cidade ou para outro município, o último deslocamento é o caso mais extremo. Considerando que a vítima é uma tomadora racional de decisão, a mudança significa que os benefícios da mudança são superiores ao custo. Quando a vítima opta pelo terceiro caso de deslocamento, estaria intrínseca no seu processo de escolha, uma insatisfação geral, quanto ao nível de segurança do espaço urbano que originalmente vivia.

Analisando as principais variáveis de controle do modelo (Tabelas 7 e 8), a variável “urbana” mostrou que as chances de vitimização aumentam para moradores da zona urbana, porém se o indivíduo mora em áreas urbanas, reduz-se a possibilidade de migração recente (até um ano). Este resultado indica que os estímulos à migração são maiores para indivíduos que residem na zona rural.

As variáveis das regiões Sudeste, Norte e Nordeste foram negativamente relacionadas com a migração, quando comparados aos indivíduos da região Centro-Oeste, variável de referência. O movimento migratório mais reduzido nessas regiões e mais intenso no Centro-Oeste é um fenômeno característico do país. Segundo dados do IBGE (2010), a região recebeu o maior número de migrantes em 2009, este cenário se manteve nos anos subsequentes.

A variável “idade” mostrou-se negativamente relacionada com a migração, isto significa que quanto maior a idade, menos disposto ao deslocamento esteve o indivíduo, ou seja, a migração seria uma escolha feita por jovens, em estudo elaborado pelo IPEA (2010) revelou que a maior proporção de migrantes são jovens entre 18 a 29 anos.

Quanto maior for o rendimento, mais propenso o indivíduo estará à migração, este resultado está alinhado à discussão teórica de Graves e Linneman (1979), sendo assim quanto maior a renda, maiores serão as chances dos benefícios supera-

rem os custos da migração. Em relação à raça, os indivíduos brancos estão relativamente menos propensos à migração. Este resultado indica que no Brasil não é verídica a hipótese de *Flight White*, fenômeno encontrado por Frey (1979) na população dos EUA. Este resultado era esperado dado o alto grau de miscigenação da população brasileira.

Quanto às variáveis “tempo2”, “tempo3” e “tempo4”, observou-se que qualquer intervalo de tempo para o percurso de ida da residência para o trabalho contribuiu com a migração recente. Mas dentre estes, o que mais contribuiu foi quando o indivíduo dedica mais de 2 horas para cumprir o percurso. Logo, o período máximo de exposição incentivou o indivíduo ao deslocamento para outro município em que, certamente, o percurso seria menor.

Da mesma forma, as variáveis “aluga” e “se-mfilho”, contribuem positivamente com o fluxo migratório recente. Este resultado era esperado e também foi observado no trabalho de Katzman (1980). Destaca-se que dentre todas as variáveis incluídas no modelo, a que mais incentivou à mobilidade intermunicipal foi a condição do imóvel, quando era alugado maiores eram as chances de deslocamento do indivíduo.

Além disso, quando os indivíduos não possuem filhos, mais predispostos estariam ao deslocamento. No processo de tomada de decisão, o indivíduo considera os custos impostos pelos demais componentes da unidade familiar, o que eleva os custos de adaptação e pode tornar a decisão de migrar não ótima (GRAVES; LINNEMAN, 1979).

## 5 Conclusão

O objetivo deste trabalho consistiu em investigar a influência da vitimização de crimes contra o patrimônio, em especial dos roubos e furtos, no fluxo migratório recente para o ano de 2009. Os resultados demonstraram que a vitimização por furto protagonizou o impacto às migrações recentes.

O furto ocorre predominantemente no ambiente domiciliar, ao passo que o roubo ocorre em vias públicas, onde 71,77% das ocorrências de roubo aconteceram em vias públicas, contra 25,41% dos furtos. Quanto ao local dos furtos, observou-se que 50,81% aconteceram em residências próprias ou de terceiros, enquanto os roubos em 11,37% dos casos, neste mesmo local. O que permite afirmar

que apenas casos de violação do domicílio incentivam a mudança de cidade, roubos ou furtos em espaços públicos não geram incentivos suficientes à mobilidade intercidades.

Com isto, pode-se afirmar que no Brasil não existe fenômeno similar ao estudado por Frey (1979), chamado de *White Flight*, pelo contrário, a migração no país ocorre principalmente pela população não branca. Em contrapartida, a hipótese testada por Cullen e Levitt (1999) nos EUA de *Urban Flight* seria verdadeira no Brasil, porém com menor intensidade à migração do que o resultado encontrado pelos autores, dada as limitações de renda da maioria dos brasileiros e dificuldades de empregabilidade, possíveis barreiras à mobilidade.

Assim, o furto atua como um *push factor*, ao expulsar os indivíduos do local que vivem para outro município, provocando uma redistribuição espacial entre as cidades. Este fato indica uma perda de bem-estar social associada, uma vez que os indivíduos são conduzidos a uma determinada escolha, a migração como uma experiência social de mudança não ocorre em um contexto de plena liberdade de escolha.

Dessa forma, pode-se dizer que a hipótese adotada neste trabalho foi satisfeita parcialmente, esperava-se que as vítimas de roubos fossem mais propensas à migração que as vítimas de furto, mas o resultado mostrou que a vitimização por crimes contra o patrimônio com violência não incentiva a decisão de mudança do município.

Neste sentido, políticas públicas eficazes na redução da criminalidade e medidas privadas que aumentem a segurança do domicílio podem exercer um efeito importante na contenção dos fluxos migratórios no país.

Existem outros tipos de deslocamentos mais curtos, que não foram abordados neste trabalho, pois não foram incorporados pela PNAD e que seriam mais frequentes pela menor complexidade na mudança. Por isso, sugere-se que futuras pesquisas sejam construídas na tentativa de incorporar o deslocamento dentro do mesmo bairro e entre bairros, para facilitar o entendimento das consequências do crime na configuração espacial das cidades.

## Referências

- ARAÚJO JÚNIOR, A. F., FAJNZYLBER, P. O. **que causa a criminalidade violenta no Brasil?**
- Uma análise a partir do modelo econômico do crime: 1981-1996.** (Texto para discussão) Cedeplar/UFMG. Belo Horizonte, 2001.
- BID. BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO. Disponível em: <<http://www.iadb.org/pt/banco-interamericano-de-desenvolvimento,2837.html>>. Acesso em: 21 out. 2014
- BECKER, S. O.; ICHINO, A. Estimation of average treatment effects based on propensity scores. **The Stata Journal**, v. 2, n. 4, p. 358-377, 2002.
- BOGGES, L.; HIPPI, J. Violent crime, residential instability and mobility: does the relationship differ in minority neighborhoods? **Journal of Quantitative Criminology**, v. 26, p. 351-370, set. 2010.
- COHEN, L.; KLUEGEL, J.; LAND, K. Social Inequality and Predatory Criminal Victimization: An Exposition and Test of a Formal Theory. **American Sociological Review**, Vol. 46, No. 5, pp. 505-524, 1981.
- CONIGLIO, N. D.; CELI, G.; SCAGLIUSI, C. Organized crime, migration and human capital formation: evidence from the south of Italy. **Università degli Studi di Bari. Southern Europe Research in Economic Studies (S.E.R.I.E.S.)**. Working Paper n° 28, Italy, 2010. Disponível em: <<https://ideas.repec.org/p/bai/series/wp0028.html>>. Acesso em: 19 mai. 2015.
- CROWDER, Kyle D. The Racial Context of White Mobility: An Individual-Level Assessment of the White Flight Hypothesis. **Social Science Research**. 2000
- CULLEN, J. B.; LEVITT, S. D. Crime, urban flight, and the consequences for cities. **The Review of Economics and Statistics**, v. LXXXI, n. 2, may.1999.
- CHAVEZ, J. M.; GRIFFITHS, E. Neighborhood dynamics of urban violence: understanding the immigration connection. **Homicide Studies**, v. 13, n. 3, p. 261-273, 2009.
- DUGAN, L. The effect of criminal victimization on a household's moving decision. **Criminology**, v. 37, n. 4, 1999.
- DROETTBOOM, T. Jr.; MCAALISTER, R.; KAISER, E.; BUTLER, E.. Urban violence and residential mobility. **Jour-**

**nal of the American Institute of Planners**, v. 37, p. 319-325, jan. 2008.

ELLEN, I. G.; O'REGAN, K. Crime and urban flight revisited: The effect of the 1990s drop in crime on cities. **Journal of Urban Economics**, v. 68, n. 3, p. 247-259, 2010.

FAJNZYLBER, P.; LEDERMAN, D.; LOAYZA, N. What causes violent crime? **European Economic Review**, 46, 2002, 1323- 1357.

FENAVIST. FEDERAÇÃO NACIONAL DE EMPRESAS DE SEGURANÇA E TRANSPORTES DE VALORES. Disponível em: <http://www.fenavist.com.br/>. Acesso em: 01 jun. 2015.

FOOTE, A. Decomposing the effect of crime on population changes. **Demography**, v. 52, p. 705-728, apr. 2015.

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA. **Anuário Brasileiro de Segurança Pública** 2010, 2013 e 2015. Disponível em: <http://www.forumseguranca.org.br/>. Acesso em: 16 ago. 2014.

FIS. FUNDAÇÃO ITAÚ SOCIAL. **Avaliação econômica de projetos sociais**. São Paulo, 2012.

FREY, W. **Central city white flight: racial and nonracial causes**. University Madison. Institute for research on poverty, 1979.

GALSTER, G. White Flight from Racially Mixed Neighborhoods in the 1970s: The Cleveland Experience. **Urban Studies**. 1990

GOLD, R. Urban violence and contemporary defensive cities. **Journal of the American Institute of Planners**, v. 36, n. 3, p. 146-59.2008. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/loi/rjpa19>>. Acesso: 12 abr. 2015.

GRAVES, P. E.; LINNEMAN, P. D. Household migration: theoretical and empirical results. **Journal of Urban Economics**, v. 30, p. 383-404, 1979.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, 2010. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa\\_resultados.php?id\\_pesquisa=40](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=40)>. Acesso em 30 de outubro de 2014.

IMBENS, G.W. Nonparametric Estimation of Average Treatment Effects under Exogeneity: A Review. **Review of Economics and Statistics**, 86, 4-29, 2004.

KATZMAN, M T. The contribution of crime to urban decline. **Urban Studies**, v. 17, n. 3, p. 277-286, 1980.

KHANDKER, S. R; KOOLWAL, G. B.; SAMAD, H. **A handbook on impact evaluation: quantitative methods and practices**. The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank. Washington, D.C. (2010).

KUME, L. Uma estimativa dos determinantes da taxa de criminalidade brasileira: uma aplicação em painel dinâmico. In: XX-XII Encontro Nacional de Economia, Anais, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2004.

LUDWIG, J; COOK, P.J. The benefits of reducing gun violence: evidence from contingent-valuation survey data. **NBER Working Paper n. 7166**, 1999.

MOURA, K. H. L. Vitimização nos centros urbanos brasileiros: uma abordagem Multinível. **Dissertação Universidade Federal de Pernambuco**, 2013.

MIETHE, T. D. HUGHES, M.; MCDOWALL, D. Social change and crime rates: an evaluation of alternative theoretical approaches. **Social Forces**, v. 70, p. 165-185, 1991.

MYERS, S. L. Jr. Why are crimes under-reported? What is the crime rate? Does it really matter? **Social Science Quarterly**, Austin, v. 61, n. 1, p. 23-43, June 1980.

NEWMAN, S.; DUNCAN, G. Residential problems, dissatisfaction, and mobility. **Journal of the American Planning Association**, v. 45, p. 154-166, 2007.

OLIVEIRA, C. A. Criminalidade e o tamanho das cidades brasileiras: m enfoque da economia do crime. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 33., 2005, Natal. **Anais...** Natal; ANPEC, 2005.

ROSENBAUM, P; RUBIN, D. The central role of the propensity score in obser-

ational studies for causal effects. **Biometrika**, v. 70, n. 1, p. 41-55, abr. 1983.

SANTOS, M; KASSOUF, A.L. Existe explicação econômica para o sub-registro de crimes contra a propriedade? **Revista Economia Aplicada**. São Paulo, v. 12, n. 1, p. 5-27, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ecoa/v12n1/v12n1a01.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

SAPORI, L. F. Avanço no socioeconômico, retrocesso na segurança pública: paradoxo brasileiro? **Revista de Ciências Sociais** da PUC-Rio, n. 11, p. 133-158, ago/dez, 2012. Disponível em: <<http://desigualdadeiversidade.soc.puc-rio.br/media/7artigo11.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2014.

SOARES, R. R. Development, crime and punishment: accounting for the international differences in crime rates. **Journal of Development Economics**, v. 73, p. 155-184, 2004.

SOUSA, F. L. Does crime affect migration flows? **Papers in Regional Science**, v. 93, supplement 1, nov. 2014.

SOUTH, S.; DEANE, G. Race and residential mobility: individual determinants and structural constraints. **Social Forces**, v. 72, n. 1, p. 147-167, set. 1993.

WAISELFISZ, J. J. **Os jovens do Brasil**. Brasília: 2014. Disponível em: <[http://www.mapadaviolencia.org.br/pdf2014/Mapa2014\\_JovensBrasil.pdf](http://www.mapadaviolencia.org.br/pdf2014/Mapa2014_JovensBrasil.pdf)>. Acesso em: 03 set. 2014.



## OS AVANÇOS E A OPORTUNIDADE PERDIDA: O AJUSTE FISCAL DO ESTADO DO MARANHÃO ENTRE 1995 E 2012

### Advances and lost opportunity: the Maranhão state fiscal adjustment between 1995 and 2012

**José Lúcio Alves Silveira**

Pós-Doutorado em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Professor Associado II da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). jlucioas@uol.com.br

**Resumo:** A renegociação das dívidas dos estados, ocorrida em 1997, e a Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), de maio de 2000, produziram efeitos sobre as finanças públicas dos governos subnacionais. Nesse sentido, este artigo tem o objetivo de verificar a mudança no regime fiscal do estado do Maranhão entre 1995 e 2012. Para sua consecução, serão analisadas as variáveis fluxo (receita e despesa primárias, gastos financeiros e operações de crédito) bem como o estoque da dívida pública. As respectivas variáveis serão agrupadas em dois (2) períodos com características distintas. O primeiro compreendido entre 1995 e 1999, quando a LRF não havia sido implementada. O segundo referente ao período 2000/2012, quando as normas de finanças públicas estabelecidas nessa lei estavam em vigor. Ao longo da investigação são constatados vários avanços na gestão fiscal desse estado: aumento da autonomia fiscal; maior controle da despesa com pessoal; redução das necessidades de financiamento e empréstimos; queda da dívida pública. Por outro, foi identificado um reduzido nível dos investimentos, no qual se constituiu em uma oportunidade perdida, e que doravante representa um importante desafio a ser superado por essa unidade da Federação.

**Palavras-chave:** Receita orçamentária; Despesa primária; Dívida pública.

**Abstract:** The renegotiation of state debts in 1997 and the Fiscal Responsibility Law (LRF) of May 2000 have had effects on the public finances of subnational governments. In this sense, this article aims to verify the change in the fiscal regime of the state of Maranhão between 1995 and 2012. To achieve this, the flow variables (primary income and expenses, financial expenses and credit operations) as well as the stock of public debt. The respective variables will be grouped in two (2) periods with different characteristics. The first between 1995 and 1999, when the LRF had not been implemented. The second refers to the period 2000/2012, when the public finance rules established in this law were in force. During the investigation several advances in the fiscal management of this state are verified: increase of the fiscal autonomy; Greater control of personnel expenses; Reduction of borrowing and borrowing requirements; Fall in public debt. On the other hand, a low level of investment was identified, which was a missed opportunity, and which now represents an important challenge to be overcome by this unit of the Federation.

**Keywords:** Budget revenue; Primary expenditure; Public debt.

## 1 Introdução

Em dezembro de 1993, através da Lei nº 8.727, foi realizada uma renegociação das dívidas dos estados<sup>1</sup> e municípios obtidas junto a órgãos e entidades controlados direta ou indiretamente pela União. Na ocasião, os governos subnacionais pleiteavam que a dívida mobiliária estadual, as operações de crédito por Antecipação de Receita Orçamentária (ARO) e as dívidas com as instituições financeiras privadas também fossem contempladas, porém não obteriam êxito.

Essa renegociação parcial das dívidas estaduais se mostraria, em pouco tempo, ineficaz para resolver a situação financeira dos estados. As elevadas taxas de juros reais, as quais eram sustentadas desde 1992 para a captação de recursos externos e que continuariam após a implantação do Plano Real, elevavam sobremaneira o componente financeiro das dívidas estaduais não contempladas no acordo de renegociação, como a dívida mobiliária e a pertencente às instituições privadas. E como agravante dessa situação, o êxito do Plano Real também contribuiu para o crescimento das despesas não financeiras dos governos subnacionais, da seguinte forma: a redução drástica da inflação brasileira eliminou o mecanismo através do qual o setor público obtinha uma redução real em seus gastos, quando procrastinava o pagamento de seus compromissos em um ambiente de alta inflação, também chamado de efeito Patinkin (REZENDE, 2012).

Assim, diante dessa fragilidade das finanças públicas, o Conselho Monetário Nacional (CMN) criou, por intermédio da Resolução nº 162/95, de 5 de dezembro de 1995, o Programa de Apoio à Reestruturação e ao Ajuste Fiscal dos Estados visando à implementação de medidas necessárias para as entidades subnacionais obterem o equilíbrio orçamentário sustentável, importante para a estabilidade macroeconômica. O referido programa disponibilizou linhas de crédito aos Estados para o pagamento de débitos em atraso até 30 de novembro de 1995 e ao financiamento de programas de ajuste do quadro de

pessoal, bem como empréstimos com recursos de origem externa para transformação das operações de Antecipação de Receita Orçamentária (ARO), contratadas até 30 de novembro de 1995, em dívida fundada. Por outro lado, os Estados deveriam realizar um ajuste fiscal e financeiro nos seguintes pontos<sup>2</sup>: controle e redução da despesa de pessoal; privatização e concessão de serviços públicos; reforma patrimonial e controle de estatais estaduais; aumento da receita, modernização e melhoria dos sistemas de arrecadação; compromisso de resultado fiscal mínimo; redução e controle do endividamento estadual (LOPREATO, 2002; RIGOLON; GIAMBIAGI, 1999).

Mas a situação fiscal, não obstante esse conjunto de medidas, continuava a se deteriorar. Os estados não estavam pagando sequer os juros da dívida mobiliária. Estes eram capitalizados ao principal e contribuiriam para o acentuado crescimento do estoque da dívida líquida dos governos subnacionais, que se elevou de 6,6% do PIB em 1990 para 12% do PIB em 1997. E diante desse agravamento, foi apresentado um novo conjunto de medidas consubstanciado na Lei nº 9.496, de 11 de setembro de 1997, na qual se estabeleceu critérios para o refinanciamento, pela União, de diversas dívidas dos Estados e do Distrito Federal. Na oportunidade, o destaque foi a inclusão da dívida mobiliária e bancária privada, que na renegociação anterior haviam sido excluídas (MORA, 2002).

Essa nova rodada de refinanciamento da dívida estadual reiterou o compromisso com o ajuste fiscal. Nesse sentido, foram estabelecidas metas quanto a: dívida pública; resultado primário; arrecadação própria; privatização, permissão ou concessão de serviços públicos; despesas com funcionalismo público e investimento. Estas medidas seriam reforçadas com a promulgação da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, conhecida como Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), a qual estabeleceu normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal nos seguintes pontos: no planejamento fiscal; definição de limites na despesa total com pessoal; definição dos limites da dívida pública e das operações de crédito; criação de mecanismos para o aumento da transparência, controle e fiscaliza-

1 As renegociações das dívidas estaduais, que haviam sido feitas anteriormente, foram baseadas nas seguintes normas: Lei nº 7.976, de 20 de dezembro de 1989; Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991; Lei nº 8.620, de 5 de janeiro de 1993. Ademais, deve-se destacar que, como forma de ampliar suas fontes de recursos, o processo de endividamento dos estados teve sua origem na década de 1970, período de centralização tributária da União, característica do governo militar (MORA, 2002).

2 Para Lopreato (2002), o Governo Federal condicionou, pela primeira vez, o aporte de recursos à reforma do setor público estadual e ao ajuste patrimonial, o que caracterizaria um marco no relacionamento entre as esferas de governo.

ção. Em resumo, a LRF consolidou e ampliou as diretrizes inicialmente implementadas, em meados dos anos 1990, com o Programa de Apoio à Reestruturação e ao Ajuste Fiscal dos Estados. Assim, se constituiu um importante instrumento pelo qual se procuraria obter uma gestão fiscal comprometida com o equilíbrio das contas públicas no longo prazo (GIAMBIAGI; ALÉM, 2000; NASCIMEN-TO; DEBUS, 2002).

Em função desses novos marcos institucionais e da carência de estudos sobre as finanças públicas maranhenses, o objetivo desse artigo consiste em analisar as principais mudanças no regime fiscal do estado do Maranhão entre 1995 e 2012, ressaltando seus avanços e a oportunidade perdida, evidenciada no declínio do nível dos investimentos. Sobre esse último ponto, Gobetti (2010), Gobetti e Amado (2011), Lopreato (2008) e Vieira (2009) afirmam que o ajuste fiscal e as restrições às operações de créditos provocaram um acentuado declínio nos investimentos estaduais. Porém, esse artigo tem uma posição contrária aos referidos autores, e assume a hipótese de que o declínio nos investimentos no Estado do Maranhão foi decorrente da escolha de não priorizá-los em seus orçamentos. Nesse sentido, pretende apresentar uma versão alternativa para a queda dos investimentos e, assim, contribuir para aprofundar a discussão sobre as contas públicas dos governos subnacionais, tema de vital importância para a Federação brasileira.

Quanto à estrutura, o artigo divide-se em seis seções, incluindo esta introdução. Na segunda seção é feita uma discussão teórica sobre a importância do equilíbrio orçamentário no longo prazo e suas implicações para o ambiente econômico. A terceira trata da metodologia e definição dos termos. A quarta seção é dedicada às receitas primárias. Na quinta seção são analisados os gastos primários e os serviços da dívida pública. Por último, na sexta seção, são apresentadas as principais conclusões sobre o comportamento das finanças públicas do Estado do Maranhão no período 1995/2012.

## 2 Os efeitos do equilíbrio orçamentário no longo prazo

Ao instituir normas sobre limites das despesas com pessoal, operações de crédito e endividamento, a LRF estava buscando institucionalizar a responsabilidade na gestão fiscal nos entes da Federação: União, Estados, Distrito Federal e

os Municípios. Além disso, após o último processo de renegociação (Lei nº 9.496/97), os estados necessitavam sanear suas contas públicas, porque doravante deveriam pagar as prestações (amortização + juros) mensais devidas à União durante trinta (30) anos referentes ao refinanciamento de suas dívidas. Portanto, para cumprir essas novas obrigações, seria necessário que os gestores públicos estaduais buscassem o equilíbrio fiscal intertemporal (MORA; GIAMBIAGI, 2007).

E diante desse novo desafio para os estados brasileiros, cabe indagar sobre o seguinte ponto: além de contribuir para sanear as finanças públicas, quais os efeitos do equilíbrio orçamentário no longo prazo para a economia? Para responder a essa importante questão, será analisado o mercado de fundos para empréstimos ou mercado de crédito, que está inserido no modelo clássico (KRUGMAN; WELLS, 2012). Sobre a importância desse modelo para a análise de longo prazo, Hall e Lieberman (2013, p. 201) afirmam que:

[...] it remains the best model for understanding the economy over long run. Even the many economists who find the classical model inadequate for understanding the economy in the short run it extremely useful in analyzing the economy in the long run. Keynes's ideas and their further development help us understand economics fluctuations – movements in output around its long-run trend. But the classical model has proven more useful in explaining the long-run trend itself.

### 2.1 O mercado de fundos para empréstimos

O mercado de fundos para empréstimos ou mercado de crédito representa o local no qual os agentes econômicos disponibilizam suas poupanças para aqueles que necessitam de recursos adicionais (HALL; LIEBERMAN, 2013; KRUGMAN; WELLS, 2012). Do lado da demanda do mercado de crédito tem as empresas. Quando necessitam ampliar o estoque de capital, realizar investimento (I), geralmente buscam recursos no mercado de crédito. Por outro lado, a oferta é feita pelas famílias através de suas poupanças (S), cuja definição consiste na renda (Y) após a despesa em consumo (C) e o pagamento dos impostos e recebimentos de transferências (T):  $S = Y - C - T$ .

Outro importante agente desse mercado é o governo, que participa sempre que tem um déficit ou superávit orçamentário. Ocorre um déficit

orçamentário quando seus gastos em bens e serviços são maiores que sua receita tributária líquida. Nesse caso, o déficit é financiado por empréstimos junto ao mercado de crédito. Portanto, a demanda do governo por fundos é igual o seu déficit orçamentário. Por outro lado, na situação de superávit orçamentário, quando a receita tributária líquida é maior que as compras de bens e serviços), esse paga parte de sua dívida contraída em anos anteriores nos quais ocorreram déficits. Assim, torna-se um fornecedor de fundos para empréstimos.

Falta agora inserir no modelo uma importante variável, que é a taxa de juros. No caso da oferta de fundos para empréstimos, como os juros representam uma compensação pela poupança realizada pelas famílias, uma elevação da taxa de juros aumenta a quantidade ofertada de fundos e uma redução da taxa de juros provoca uma redução da quantidade ofertada. Quanto à demanda por fundos, os empresários obtêm recursos para suas despesas em investimento no mercado de fundos. Como a taxa de juros representa o preço da captação nesse mercado, sua elevação aumenta os custos de investimento, tornando alguns projetos inviáveis e, conseqüentemente, acabam reduzindo os gastos em investimentos.

Em relação ao governo, quando este incorre em déficit orçamentário, considera-se que sua demanda por fundos é independente da taxa de juros, isto é, completamente inelástica. Assim, será adquirida uma quantidade fixa de fundos, do tamanho de seu déficit, qualquer que seja a taxa de juros. Finalmente, pressupõe-se que a taxa de juros se ajustará até que a quantidade ofertada seja igual à quantidade demandada de fundos. Nesse ponto, é definido o equilíbrio no mercado de crédito.

Em resumo, as principais características do mercado de fundos para empréstimos são:

- A oferta de fundos é constituída pela poupança das famílias mais o superávit orçamentário do governo, quando houver, e depende positivamente da taxa de juros;
- A demanda por fundos resulta das despesas em investimento das firmas mais o déficit governamental, caso haja, e relaciona-se negativamente com a taxa de juros;
- O equilíbrio é definido na interseção da curva de oferta e demanda por fundos

para empréstimos, cujo ponto determina a taxa de juros e a poupança.

Analisemos, agora: o que ocorrerá quando o governo, que estava em déficit público, registra um equilíbrio orçamentário? Nesse caso, o governo ao eliminar sua necessidade de empréstimo no mercado de crédito, desloca a curva de demanda por fundos para a esquerda, e reduz a taxa de juros de mercado. Com uma taxa de juros menor, as firmas aumentam a propensão a investir. Assim, é possível estabelecer a ligação entre o orçamento do governo, taxa de juros e despesas em investimento no longo prazo (ELMENDORF; MANKIW, 1998; STIGLITZ, 1999). No exemplo anterior, a eliminação do déficit do governo (ou o equilíbrio orçamentário) reduziu a taxa de juros e propiciou o aumento do investimento privado. Essa questão torna-se importante, porque o crescimento do investimento possibilita o aumento da produtividade do trabalho (KITAHARA, 2007).

Mas apesar da importância do equilíbrio orçamentário para o estímulo do investimento privado, conforme analisado acima, é necessário verificar também a estratégia pela qual esse foi obtido. Suponhamos que a redução do déficit público fosse obtida com decréscimo nos investimentos governamentais. Nesse caso, o resultado poderia ser negativo para o crescimento econômico. Afinal, como as empresas poderiam escoar adequadamente sua produção se a infraestrutura rodoviária estivesse danificada? Como as empresas poderiam elevar a produtividade do trabalho se não dispusesse de uma mão de obra qualificada (instruída) para operar as máquinas e equipamentos?

Essas questões introduzem um novo elemento: se o equilíbrio orçamentário for alcançado mediante cortes sistemáticos em investimento público, seus efeitos positivos na economia serão minimizados. Sobre esse ponto, tem-se a seguinte análise (LUQUE; DA SILVA, 2004, p. 416):

É claro que a obtenção de um setor público eficiente, atuando de maneira adequada na solução dos diversos problemas de uma sociedade, é uma tarefa complexa que engloba inúmeros aspectos e não meramente o equilíbrio orçamentário. A ação eficiente do setor público passa necessariamente por uma aplicação adequada dos recursos, bem como por uma distribuição adequada dos bens públicos e meritórios para os segmentos mais carentes da população. Por outro lado, exige uma

ação coordenada no sentido de que a economia possa apresentar um crescimento econômico sustentável ao longo do tempo. Essas considerações não devem ser entendidas como críticas à Lei de Responsabilidade Fiscal, mas sim como uma constatação de que o equilíbrio orçamentário por si só não implica a adequada aplicação dos recursos públicos e, conseqüentemente, uma ação eficiente do Estado.

Em resumo, embora a busca pelo equilíbrio orçamentário seja importante para reduzir a taxa de juros e elevar o investimento privado, sua consecução não representa uma condição suficiente para estimular o crescimento econômico. Assim, seus efeitos positivos na economia somente serão potencializados se for obtido sem comprometer os investimentos públicos, que também são necessários para elevar a atividade econômica e a produtividade.

O modelo clássico discutido acima evidenciou a importância do equilíbrio orçamentário no longo prazo. Porém, é importante destacar que Keynes também preconizava o equilíbrio no orçamento no longo prazo (KREGEL, 1985). Sobre esse ponto tem-se (LOPES, 2009, p. 12, grifo nosso):

Keynes, no entanto, propôs que a administração da política fiscal fosse realizada por meio de duas esferas: i) o orçamento corrente e ii) o orçamento de capital. O orçamento corrente representa os gastos de consumo correntes do governo e deve estar preferencialmente equilibrado. O orçamento de capital refere-se aos projetos de investimento do governo e deve ser equilibrado no longo prazo com os próprios recursos que se espera obter com a execução plena dos projetos. A manutenção da economia na trajetória de crescimento visando ao pleno emprego deveria ser sustentada, principalmente pelos gastos de capital.

Assim, o déficit no setor público, na visão keynesiana, embora fosse importante para financiar uma política fiscal anticíclica de investimentos públicos, não deveria perdurar *ad infinitum*. Pelo contrário, segundo Lopes (2009, p. 13) “[...] na concepção de Keynes, déficits eram considerados recursos transitórios, e a existência de um déficit orçamentário sistemático era a demonstração do fracasso das políticas para manter o crescimento da renda nacional compatível com o pleno emprego”.

### 3 Aspectos metodológicos e definição

## de termos

Os dados utilizados nesse artigo foram coletados na base de dados da Secretaria de Tesouro Nacional (STN) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Nesse último, buscou-se informações sobre a evolução do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil e do Estado do Maranhão. Em relação aos dados fiscais, foram utilizadas as informações da STN, a qual tem a incumbência de consolidar as contas públicas dos entes da Federação (União, Estados e Municípios), conforme o art. 51 da Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF<sup>3</sup>). Em relação à definição dos principais dados fiscais utilizados nesse trabalho, tem-se:

- a) *Resultado primário* = corresponde à diferença entre receita não financeira e despesa não financeira. Assim, do lado da receita, são excluídas os juros recebidos pela aplicação dos recursos. Do lado das despesas, não são computadas o pagamento dos juros e das amortizações das dívidas públicas;
- b) *Receita corrente líquida* = somatório das receitas tributárias, de contribuições, patrimoniais, industriais, agropecuárias, de serviços, transferências correntes e outras receitas também correntes, deduzidos, nos Estados, as parcelas entregues aos municípios por determinação constitucional, conforme o art. 2º da LRF;
- c) *Despesa com pessoal* = o somatório dos gastos do ente da Federação com os ativos, os inativos e os pensionistas, relativos a mandatos eletivos, cargos, funções ou empregos, civis, militares, e de membros de Poder, com quaisquer espécies remuneratórias, bem como encargos sociais e contribuições recolhidas pelo ente às entidades de previdência, segundo o art. 18 da LRF. Ademais, os valores dos contratos de terceirização de mão de obra que se referem à substituição de servidores e empregados públicos também são contabilizados nessa rubrica.

3 Publicada como Lei Complementar nº 101, em 4 de maio de 2000.

- d) *Outros custeios* = representa a diferença entre as despesas correntes e a despesa com pessoal e transferências aos municípios, conforme a Lei nº 4.320/1964, e corresponde ao somatório do auxílio financeiro a estudantes, indenizações, restituições trabalhistas, sentenças judiciais, auxílio fardamento, contratação por tempo determinado, diárias (civil e militar), material de consumo, despesas de exercícios anteriores, ressarcimento de despesa de pessoal requisitado, auxílio financeiro a pesquisadores, obrigações decorrente de política monetária, encargos pela honra de avais, garantias, seguros e similares, remuneração de cotas de fundos autárquicos, material de distribuição gratuita, passagens e despesas de locomoção, serviços de consultoria, outros serviços de terceiros (pessoa física e jurídica), locação de mão de obra, arrendamento mercantil, equalização de preços e taxas, auxílio alimentação, obrigações tributárias e contributivas, outros auxílios financeiros a pessoas físicas, auxílio transporte, depósitos compulsórios, indenizações e restituições, transferências a instituições privadas (sem fins e com fins lucrativos), transferências ao exterior, premiações culturais, artísticas, científicas, desportivas e outras, subvenções sociais, outros auxílios financeiros a pessoas físicas.
- e) *Dívida consolidada líquida* = corresponde à dívida consolidada deduzidas as disponibilidades de caixa, as aplicações financeiras e os demais haveres financeiros, conforme a Resolução nº 40, de 2001, do Senado Federal;
- f) *Índice de autonomia fiscal* = representado pelo quociente entre receita tributária e receita de transferências correntes.

Quanto à evolução fiscal do estado do Maranhão entre 1999 e 2012, admite-se que a renegociação das dívidas dos Estados (Lei nº 9.496/97) e a LRF propiciaram uma mudança no regime fiscal em nível estadual. Esse novo regime fiscal foi caracterizado por avanços (melhora do resul-

tado primário e do índice de autonomia fiscal, maior controle das despesas com pessoal, redução da dívida consolidada líquida e das operações de crédito) bem como por um acentuado crescimento da despesa em “Outros custeios”. Além disso, este último fato iria contribuir sobremaneira para a redução do nível de investimentos públicos, o que caracterizou uma oportunidade perdida para a economia maranhense.

O acompanhamento das referidas mudanças no regime fiscal do Estado do Maranhão exigirá a análise dos fluxos (receita e despesa primárias, gastos financeiros e operações de crédito) bem como do estoque (dívida consolidada líquida). E como forma de evidenciar a mudança no regime fiscal, as variáveis serão agrupadas em dois períodos com características diferentes. O primeiro compreendido entre 1995 e 1999, quando a LRF não havia sido implementada. O segundo referente ao período 2000/2012, quando as normas de finanças públicas estabelecidas nessa lei estavam em vigor.

Quanto ao método de sintetizar os dados em cada período, é calculada a média de cada variável como proporção do PIB. Esse procedimento permite obter a taxa de variação percentual de cada variável entre os dois períodos considerados. Ademais, com o objetivo de mostrar a evolução do grau de importância dos elementos da receita não financeira e despesa não financeira são apresentados a participação relativa média dessas variáveis, em cada período, com sua respectiva taxa de variação.

#### 4 A evolução da receita não financeira e a situação fiscal no período 1995/2012

A situação fiscal do estado do Maranhão apresentou uma melhora no período 1995/2012. Seu superávit primário médio, que fora de 1,32% do PIB em 1995/1999, chegou a 1,77% do PIB entre 2000 e 2012. Como a despesa primária média também cresceu nesse período, a obtenção dessa melhora fiscal resultou do desempenho de suas receitas primárias, cujos principais componentes apresentaram um crescimento médio em relação ao PIB (Tabela 1).

Dois fatores contribuíram para a obtenção dessa performance na receita. No primeiro, a taxa de crescimento média do PIB do estado do Maranhão em 2000/2012<sup>4</sup>, que foi superior a média nacional, teve reflexos positivos na receita tributária (Tabela

4 No período 2000/2012, a taxa de crescimento acumulada do Estado do Maranhão foi de 89,5%.

1). O segundo esteve relacionado à gestão fiscal: as obrigações assumidas no acordo de renegociação das dívidas, que obrigaram os estados a pagar mensalmente os serviços de suas dívidas, e as res-

trições impostas pela LRF, as quais dificultaram a contratação de novas operações de créditos, levaram os governos subnacionais a aperfeiçoar seus mecanismos de arrecadação.

Tabela 1 – Receita não financeira e resultado primário do Estado do Maranhão em % do PIB entre 1995 e 2012

Itens	Médias anuais (% do PIB)		Taxa de variação (em %) B/A	Participação relativa <sup>1</sup> na Receita Primária (%)		Taxa de variação (em %) D/C
	1995-1999 (A)	2000-2012 (B)		1995-1999 (C)	2000-2012 (D)	
A. Receita primária	15,84	18,35	15,85	100,00	100,00	---
1. Receitas Correntes	15,00	19,63	30,87	94,70	98,79	4,32
1.1 Receita Tributária	5,22	7,01	34,29	32,95	35,28	7,07
1.1.1 ICMS	4,74	6,03	27,22	29,92	30,35	1,44
1.1.2 Demais Tributos	0,48	0,98	104,17	3,03	4,93	62,70
1.2 Contribuições Sociais	---	0,99	---	---	4,98	---
1.3 Transferências Correntes	9,56	11,16	16,74	60,36	56,17	(-),6,94
1.3.1 FPE	8,14	8,54	4,91	51,39	42,98	(-),16,36
1.3.2 Outras Transferências	1,42	2,62	84,50	8,97	13,19	47,04
1.4 Demais Receitas Correntes <sup>2</sup>	0,22	0,47	113,64	1,39	2,36	69,78
2. Receitas de Capital	0,84	0,24	(-),71,43	5,30	1,21	(-),77,17
3. Outras Receitas Primárias <sup>3</sup>	0,00	(-),1,52	---	---	---	---
3.1 Receitas Intraorçamentárias	---	0,10	---	---	---	---
3.2 Dedução para o FUNDEB	---	(-),1,62	---	---	---	---
B. Despesa primária	14,52	16,58	14,19	---	---	---
C. Resultado primário (A-B)	1,32	1,77	34,09	---	---	---
D. – Maranhão	1,27	5,04	296,85	---	---	---
E. – Brasil	2,01	3,40	69,15	---	---	---
F. Índice de Autonomia Fiscal <sup>4</sup>	0,52	0,62	19,23	---	---	---

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados levantados na Secretaria do Tesouro Nacional (BRASIL, 2015) e Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE, 2014).

Notas: (1) Como forma de manter a homogeneidade da série, foram considerados somente as receitas correntes e de capital no período 2000/2012.

(2) Soma da receita patrimonial, agropecuária, serviços e outras receitas correntes.

(3) Corresponde à diferença entre receitas intraorçamentárias e receita corrente para formação do FUNDEB.

(4) Quociente entre Receita Tributária e Receita de Transferências Correntes.

Quanto à evolução dos componentes da receita, os destaques foram a receita tributária [Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) + Demais Tributos] e as transferências correntes [Fundo de Participação dos Estados (FPE) + Outras Transferências], que representaram, em média, mais de 90% das receitas primárias. Examinando inicialmente o ICMS, que se constitui no principal tributo em nível estadual, ocorreu uma elevação de 27,22%, em relação ao PIB, entre 1995/1999 e 2000/2012. Embora tenha ocorrido esse crescimento, sua evolução na participação relativa na receita primária foi reduzida, com um crescimento marginal de 1,44%, no referido período (Tabela 1 e Gráfico 1).

Uma explicação para essa trajetória consistiu na guerra fiscal entre os estados brasileiros, na qual, de um lado, se utiliza da isenção do ICMS para atração de novas empresas para seus territórios, mas, por outro lado, impacta negativamen-

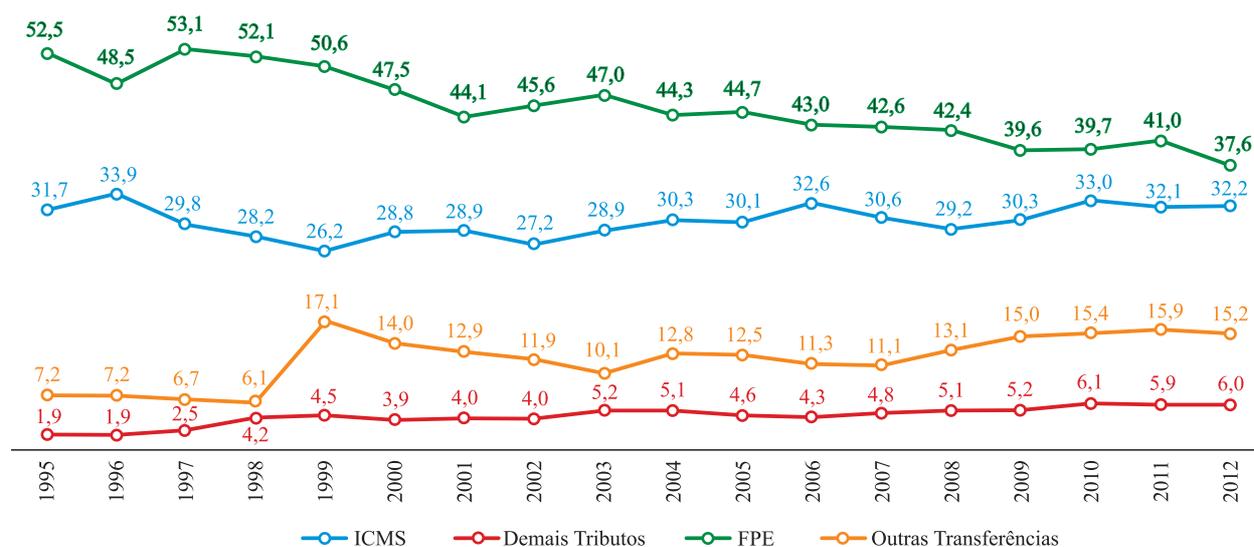
te sobre a arrecadação desse importante tributo estadual<sup>5</sup>. Outro motivo foi a implementação da Lei Kandir (Lei Complementar nº 87, de 13 de setembro de 1996), que estabeleceu as normas gerais relativas do ICMS. Antes da vigência da Lei Kandir, a Constituição Federal de 1988, em seu texto original, estabelecia imunidade do ICMS nas exportações apenas para produtos industrializados. Além disso, delegava à lei complementar estabelecer a cobrança de ICMS sobre produto industrializado semielaborado destinado ao exterior. Porém, após a referida lei, as exportações de produtos primários e produtos industrializados semielaborados ficariam também isentos da cobrança desse tributo. Assim,

5 Nesse sentido, deve-se destacar que a “guerra fiscal” não impediu o crescimento do ICMS/PIB. Porém, sua utilização, por parte dos governos subnacionais, faria com que o ICMS perdesse importância relativa na arrecadação estadual. Essa questão é destacada por Nascimento (2008, p. 693), que assume “a hipótese de haver perda de *receita potencial* nos Estados em função dos benefícios fiscais concedidos para as empresas” (grifo nosso).

foi reduzido o número de produtos sobre o qual

incidia ICMS, com implicações negativas para a arrecadação estadual (KUME; PIANI, 1997).

Gráfico 1 – Participação relativa percentual na receita primária do Estado do Maranhão



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da STN (BRASIL, 2015).

Situação diferente foi registrada na receita “Demais Tributos”.<sup>6</sup> Essa rubrica apresentou um acentuado crescimento médio em relação ao PIB, bem como na participação relativa da receita primária entre 1995/1999 e 2000/2012 (Tabela 1 e Gráfico 2). A explicação para essa performance relacionou-se à taxa de crescimento do PIB, fundamental para o crescimento do IRRF (BATISTA JR, 2000; REZENDE, 2012) bem como a elevação da frota de veículos<sup>7</sup> (MENDONÇA DE BARROS, 2014), que contribuiria para o crescimento do IPVA.

Quanto à receita das transferências correntes (FPE + Outras Transferências), seus componentes apresentaram trajetórias diferentes. No primeiro caso, o FPE apresentou um crescimento médio em relação ao PIB, porém sua participação relativa na receita primária teve um decréscimo. No segundo, por outro lado, com o surgimento de novas fontes

de recursos<sup>8</sup> a partir de 1990, a receita da rubrica “Outras Transferências” obteve um pronunciado crescimento em relação ao PIB bem como na participação relativa da receita primária (Tabela 1). Nesse aspecto, essa rubrica, que representara 7,2% da receita primária em 1995, alcançou em 2012 o valor de 15,2%, um aumento percentual, portanto, de 111,11% no período (Gráfico 2).

Em relação à arrecadação das “Demais Receitas Correntes”, registrou-se um crescimento médio em relação ao PIB, que ampliou sua participação relativa na receita primária. Por outro lado, as “Receitas de Capital” tiveram um forte declínio, no qual resultou em perda na participação relativa na receita primária (Tabela 1).

Outra fonte de recursos, que foi importante para a melhora do resultado primário estadual, se refere à receita de “Contribuições Sociais”, cujos recursos são destinados ao custeio da seguridade social, que compreende a previdência social, a saúde e a assistência social. Nesse caso, sua arrecadação no Estado do Maranhão teve um valor médio de 0,99% do PIB e representou 4,98% da receita primária em 2000/2012<sup>9</sup> (Tabela 1).

6 Em ordem decrescente de arrecadação, seus componentes são: a) Imposto de renda e proventos de qualquer natureza, incidente na fonte, sobre rendimentos pagos, a qualquer título, por eles (os Estados), suas autarquias e pelas fundações que instituírem e mantiverem (IRRF); b) Imposto sobre propriedade de veículos automotores (IPVA); c) Taxas pela Prestação de Serviços; d) Imposto sobre transmissão causa mortis e doação, de quaisquer bens ou direitos (ITCD); e) Taxas pelo Exercício do Poder de Polícia. Deve-se destacar que os três primeiros elementos (a+b+c) representaram mais de noventa por cento (90%) dessa rubrica.

7 Segundo dados do Departamento Nacional de Trânsito (Denatran), a frota total de veículos do Estado do Maranhão se elevou de 158.704 unidades em 1998 para 1.079.655 unidades em 2012. Portanto, um aumento médio anual de 14,67% no período 1998/2012.

8 Os destaques dessas novas fontes de recursos foram: o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb), as transferências de recursos do Sistema Único de Saúde (SUS), a partilha da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (Cide-Combustíveis), e a compensação financeira promovida pela Lei Kandir (ICMS).

9 Na execução orçamentária dos Estados, disponibilizada pela

Por outro lado, a rubrica “Outras Receitas Primárias”, que corresponde às receitas intraorçamentárias e a dedução da receita corrente para formação do Fundeb<sup>10</sup>, registrou um valor médio de -1,52% do PIB em 2000/2012, e contribuiria para reduzir a receita primária total. O motivo dessa trajetória maranhense residiu na baixa arrecadação de suas receitas intraorçamentárias, cujo valor médio de 0,10% do PIB foi inferior aos recursos destinados ao Fundeb de 1,52% do PIB, considerando o mesmo período (Tabela 1).

Feita a análise sobre a evolução das receitas primárias, passemos para o último ponto sobre o comportamento das receitas estaduais, que aborda o índice de autonomia fiscal (IAF), cuja definição consiste no quociente entre receita tributária e receita de transferências correntes. Nesse aspecto, o Estado do Maranhão tem apresentado uma receita tributária inferior às transferências correntes, significando, por conseguinte, uma forte dependência de recursos da União para o financiamento de suas despesas correntes e de capital (despesas orçamentárias). Porém, ao longo do período analisado, com o crescimento da receita tributária superior às transferências correntes, essa dependência em relação ao Governo Federal foi diminuída. Assim, o IAF médio, que fora 0,52 em 1995/1999, passou para 0,62 em 2000/2012. Portanto, um crescimento de 19,23% em sua autonomia fiscal no referido período (Tabela 1).

## 5 Evolução das despesas primárias e financeiras entre 1995 e 2012

O objetivo dessa seção consiste em analisar importantes mudanças no regime fiscal do Estado do Maranhão entre 1995 e 2012, nos seguintes pontos: maior controle das despesas com pessoal, elevação das despesas em “Outros Custeios”, queda dos investimentos, redução da dívida consolidada

STN, não há dados para as “Contribuições Sociais” e “Outras Receitas Primárias” no período 1995/1999. Essas últimas serão discutidas logo a seguir.

10 O Fundeb é um fundo especial, de natureza contábil e de âmbito estadual, formado, na quase totalidade, por recursos provenientes dos impostos e transferências dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, vinculados à educação. Ademais, a União complementa com recursos, sempre que, em cada estado, seu valor por aluno não alcançar o mínimo definido nacionalmente. Esse fundo foi pela emenda constitucional nº 53/2006 em substituição ao Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (Fundef), que vigorou no período 1998/2006.

líquida e das operações de crédito Nesse sentido, torna-se necessário analisar a evolução de seus gastos primários e financeiros no referido período.

### 5.1 O comportamento das despesas primárias

A despesa primária média, como proporção do PIB, apresentou um crescimento no Estado do Maranhão de 14,19% entre 1995/1999 e 2000/2012. Analisando inicialmente a despesa com pessoal (DP) em relação ao PIB nesse período, essa teve uma queda de 3,51% bem como da participação relativa na despesa primária, cujo valor declinou em 15,5% (Tabela 2).

A trajetória declinante dessa rubrica na despesa primária estadual esteve relacionada com os limites impostos pela LRF, a qual estabeleceu que a DP dos Estados não poderia exceder 60% da receita corrente líquida (RCL). Sob esse parâmetro, o Estado do Maranhão, que havia obtido uma média de 57,8% em 1995/1999, declinou sua participação para 51,76% em 2000/2012 (Gráfico 2). Essa trajetória evidencia, portanto, o esforço maranhense no controle da DP.

Quanto à rubrica “Outros Custeios”, a LRF não criou nenhum mecanismo de controle, como ocorreu com a despesa com pessoal. Assim, em função dessa característica, os estados brasileiros utilizaram a referida rubrica para elevar suas despesas correntes (PIANCASTELLI, 2008). De fato, esses gastos apresentaram uma forte tendência de crescimento entre 1995 e 2012. No Estado do Maranhão, sua média passou de 2,85% do PIB em 1995/1999 para 4,35% do PIB em 2000/2012, portanto uma elevação de 52,63%. E o efeito dessa acentuada elevação foi o aumento na participação relativa dessas despesas no gasto primário maranhense (Tabela 2).

Além disso, cabe destacar que esse diagnóstico é oposto ao verificado por Vieira (2009). Em sua versão, ele afirma que o crescimento dos “Outros Custeios” foi mais em função de uma mudança na classificação das despesas orçamentárias do que de aumentos exagerados nos gastos em custeio. Para esse autor, as despesas previdenciárias dos estados, que haviam obtido um elevado crescimento nos anos 2000, antes contabilizadas em “despesas com pessoal”, passaram a ser registradas como “Outros Custeios”. Assim, devido a essa mudança na classificação orçamentária, ocorreu um aumento nos referidos gastos. No entanto, essa alegação de Vieira (2009) é controversa, pois os gastos pre-

videnciários estão incluídos, conforme a LRF, nas despesas com pessoal e não em “Outros Custeios”. Uma exceção a essa regra refere-se ao Estado do Rio de Janeiro, que deixou de contabilizar os gastos com inativos e pensionistas como despesas de

pessoal (LOPREATO, 2008, p. 193). Porém, para o caso do Estado do Maranhão, é equivocado afirmar que a elevação da rubrica “Outros Custeios” tenha sido decorrente do aumento de suas obrigações previdenciárias.

Tabela 2 – Despesa não financeira e resultado primário do Estado do Maranhão em % do PIB entre 1995 e 2012

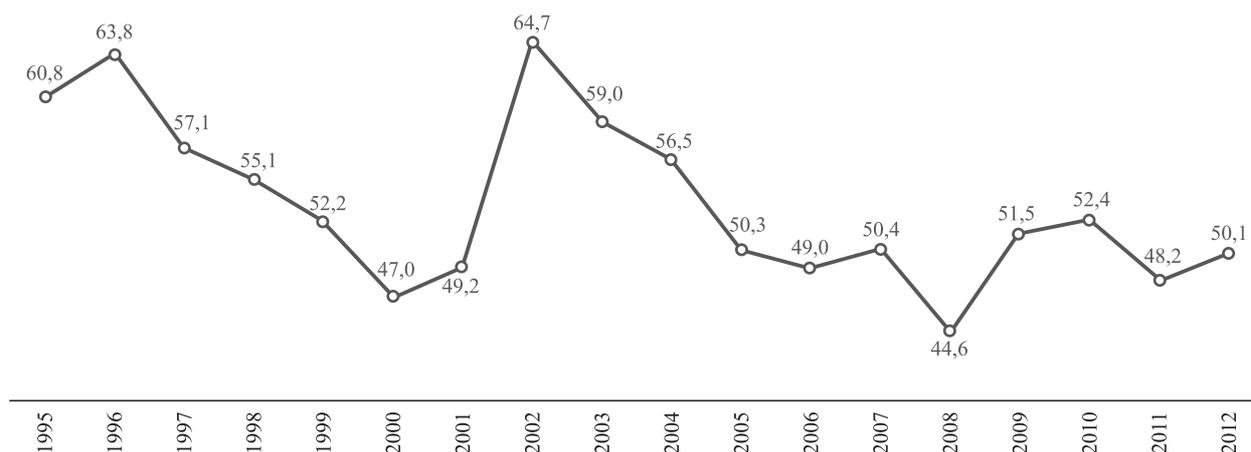
Estado do Maranhão	Médias Anuais (% do PIB)		Taxa de Variação (em %) B/A	Participação Relativa na Despesa Primária (%)		Taxa de Variação (em %) D/C
	1995-1999	2000-2012		1995-1999	2000-2012	
	(A)	(B)	(C)	(D)		
A. Receita primária	15,84	18,35	15,85	---	---	---
B. Despesa primária	14,52	16,58	14,19	100,00	100,00	---
1. Despesas correntes	12,17	14,48	18,98	83,81	87,33	4,20
1.1 Despesa com pessoal	7,97	7,69	(-3,51)	54,89	46,38	(-15,50)
1.2 Transferências aos municípios	1,35	2,44	80,74	9,29	14,72	58,45
1.3 Outros custeios	2,85	4,35	52,63	19,63	26,23	33,62
2. Despesas de Capital	2,35	2,10	(-10,64)	16,19	12,67	(-21,74)
2.1 Investimentos <sup>1</sup>	2,12	2,07	(-2,36)	14,60	12,48	(-14,52)
2.2 Inversões financeiras	---	0,03	---	---	0,19	---
2.3 Demais despesas	0,23	0,00	(-100,00)	1,59	0,00	(-100,00)
C. Resultado primário (A-B)	1,32	1,77	34,09	---	---	---
D.	57,80	51,76	(-10,45)	---	---	---
E. Coef. Var. <sup>2</sup> – Investimentos	---	43,09	---	---	---	---

Fonte: elaborada pelo autor com base nos dados levantados na Secretaria do Tesouro Nacional (BRASIL, 2015) e Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE, 2014).

Notas: (1) Entre 1995 e 1999, corresponde à soma das despesas de investimento e inversões financeiras.

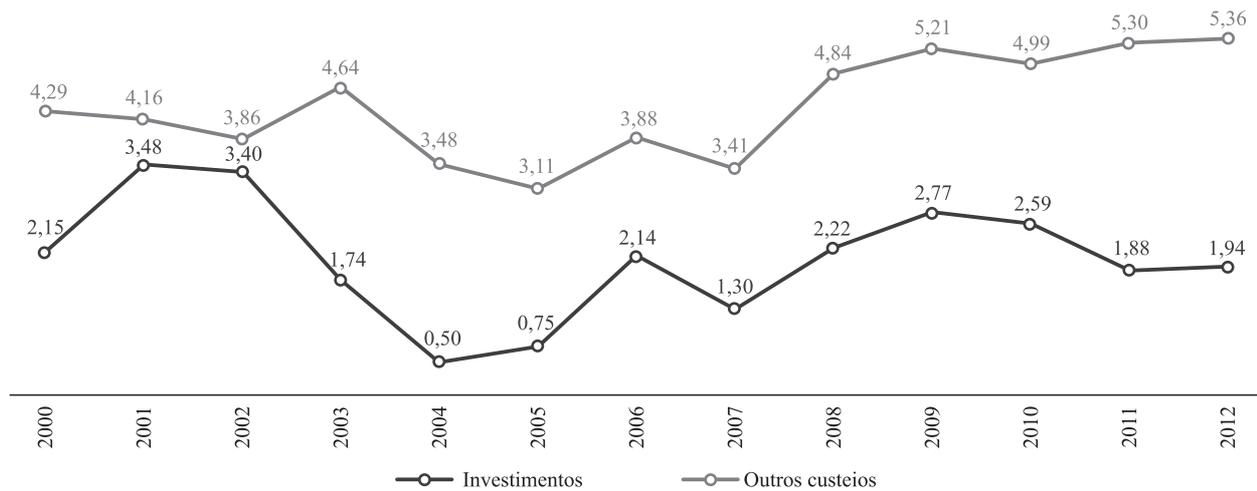
(2) Coeficiente de variação em porcentagem (%).

Gráfico 2 – Relação entre Despesa com Pessoal (DP) e Receita Corrente Líquida (RCL) em % no estado do Maranhão entre 1995 e 2012



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados levantados na Secretaria do Tesouro Nacional (BRASIL, 2015).

Gráfico 3 – Investimento e Outros Custeios em % do PIB no Estado do Maranhão entre 2000 e 2012



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados levantados na Secretaria do Tesouro Nacional (BRASIL, 2015).

Quanto às Transferências aos Municípios<sup>11</sup>, essas apresentaram um crescimento de 80,74% em relação ao PIB entre 1995/1999 e 2000/2012, e contribuiu, assim, para ampliar sua participação relativa na despesa primária (Tabela 2).

Em relação às despesas de capital, os investimentos foram o destaque<sup>12</sup>. Nessa categoria de despesas, entre 2000 e 2012, o Estado do Maranhão teve uma média, como proporção do PIB, de 2,07%, o que representou uma baixa participação relativa na despesa primária. Além disso, há três pontos negativos referentes aos investimentos. Primeiro, a partir do período 2000/2002, esses gastos declinaram fortemente e não mais recuperaram a média obtida nesse triênio. Segundo, foi registrada uma elevada variabilidade (dispersão) dos investimentos em relação à sua média, cujo coeficiente de variação<sup>13</sup> foi de 43,09%, significando que os investimentos além de baixos foram instáveis. Terceiro, os investimentos sempre estiveram abaixo das despesas em “Outros Custeios”, cuja diferen-

ça foi ampliada a partir de 2002, e atinge o valor de 3,42% do PIB em 2012 (Tabela 2 e Gráfico 3). Em resumo, nesse período, o Estado do Maranhão perdeu uma oportunidade de alavancar seu nível de investimento, considerado variável-chave para a melhora da infraestrutura e, por conseguinte, de seu crescimento econômico.

## 5.2 Os gastos financeiros

No acordo das dívidas estaduais com a União, estabelecido sob a Lei nº 9.496/97, os governos subnacionais deveriam liquidar seus contratos de refinanciamento<sup>14</sup> em até trinta (30) anos, mediante o pagamento de prestações mensais e sucessivas, que seriam corrigidas sob o seguinte critério: juros calculados e debitados mensalmente, à taxa mínima de seis por cento (6%) ao ano<sup>15</sup> (a.a.), sobre o saldo devedor previamente atualizado pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas. Além disso, as prestações previstas nos acordos contavam com garantias que incluíam a vinculação de receitas próprias e dos seguintes recursos: imposto de renda sobre rendimentos pagos pelos estados e suas autarquias e fundações; Fundo de Participação; e IPI destinado aos estados exportadores de produtos industrializados. Assim, seria eliminado o risco de inadimplência dos entes federativos junto à União e, portanto, se exigiria um grande

11 Cabe destacar que nos dados fornecidos pela STN não é possível separar as transferências constitucionais e legais das voluntárias.

12 A análise dos investimentos compreende somente o período 2000/2012. A justificativa consiste no seguinte argumento: entre 1995 e 1999, os investimentos incorporaram também os gastos em inversões financeiras. Ademais, essas últimas foram utilizadas, em operação contábil de registro de refinanciamento, como contrapartida às operações de crédito e ao aumento de gasto financiado pela receita de privatização dos estados (MORA, 2002). Portanto, em função desses ajustes, ocorreu uma sobrevalorização contábil dos investimentos na segunda metade dos anos 1990.

13 O coeficiente de variação é uma medida de variabilidade relativa, que mede quão grande é o desvio padrão em relação à média (ANDERSON; SWEENEY; WILLIAMS, 2012).

14 Segundo a STN, o Estado do Maranhão assinou o contrato de refinanciamento em 22.out.1998.

15 Apenas para os Estados de Alagoas, Minas Gerais e Pará foi definido juros anual de 7,5 %. Nos demais, foi estabelecido juros de 6% a.a.

esforço financeiro estadual para honrar seus compromissos financeiros.

Nesse sentido, examinando a evolução dos serviços da dívida (SD) constata-se que essas despesas que haviam obtido uma média de 1,83% do PIB em 1995/1999, se elevaram para 2,11% do PIB no período 2000/2012 (Tabela 3). A magnitude desses gastos financeiros também pode ser mensurada por dois (2) outros indicadores. No primeiro, que con-

sidera a relação entre SD e receita corrente líquida (RCL)<sup>16</sup>, seu valor médio se elevou de 13,36% em 1995/1999 para 14,19% em 2000/2012. Portanto, um valor superior ao máximo definido pelo Senado Federal. No segundo, que reflete o quociente entre SD e investimento, constata-se que a despesa financeira foi, em média, superior aos gastos em investimentos no período 2000/2012 (Tabela 3).

Tabela 3 – Indicadores fiscais do Estado do Maranhão entre 1995 e 2012

Itens	Médias Anuais (% do PIB)		Taxa de Variação (em %)
	1995-1999 (C)	2000-2012 (D)	
1. Juros líquidos (1.1 – 1.2)	1,04	0,65	(-) 37,50
1.1 Juros	1,19	1,00	(-) 15,97
1.2 Receitas financeiras	0,15	0,35	133,33
2. Amortização da dívida	0,64	1,11	73,44
3. Resultado primário	1,32	1,77	34,09
4. Necessidade de Finan. Bruta (1+2-3)	0,36	(-) 0,01	(-) 69,09
5. Fontes de financiamento	1,65	0,51	---
5.1 Operações de crédito	1,45	0,24	(-) 83,45
5.2 Alienações de Bens	0,20	0,27	35,00
6. Sufic./Insufic. Financeira (5-4)	1,29	0,52	(-) 59,69
7. SD/PIB em % <sup>1</sup>	1,83	2,11	15,30
8. SD/RCL em % <sup>2</sup>	13,36	14,19	6,21
9. SD/Investimento em %	---	101,93	---

Fonte: elaborada pelo autor com base nos dados levantados na Secretaria do Tesouro Nacional (BRASIL, 2015).

Notas: (1) SD são os serviços da dívida pública [Juros (1.1) + Amortização (2)]

(2) RCL corresponde à receita corrente líquida.

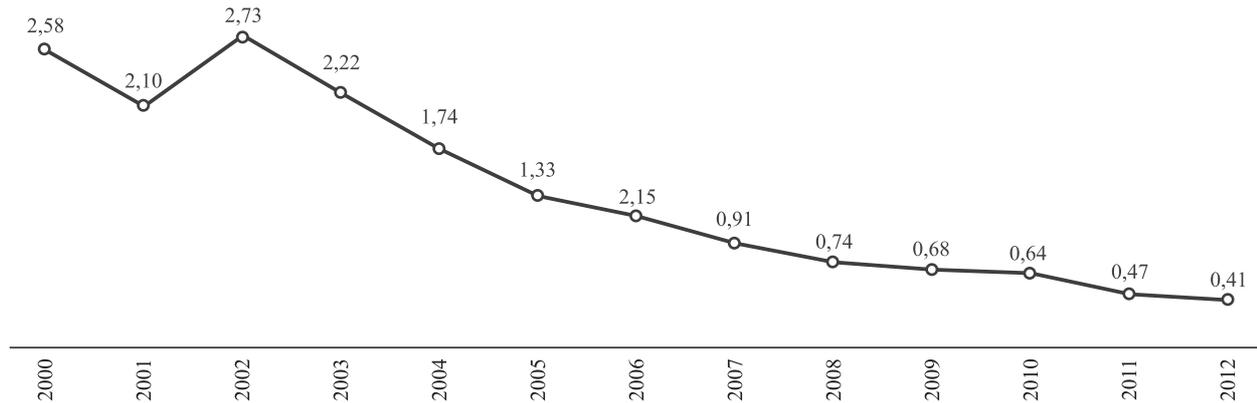
Por outro lado, a presença desses gastos financeiros, que passavam a ter um caráter obrigatório após a última renegociação das dívidas estaduais, não implicaria em deterioração fiscal no Estado do Maranhão. A melhora de seus resultados primários entre 2000 e 2012, que haviam sido obtidos mediante o crescimento das receitas primárias, foi suficiente para eliminar as necessidades de financiamento médias (Juros Líquidos + Amortizações – Resultado Primário), com dois efeitos importantes. No primeiro, contribuiria para a queda da relação entre a dívida consolidada líquida (DCL) e RCL<sup>17</sup> a partir de 2002. Nesse aspecto, o declínio foi bastante acentuado, cujo valor passou de 2,73 em 2002 para apenas 0,41 em 2012, regis-

trando, assim, uma variação negativa de 85% nesse período (Gráfico 4). O segundo está relacionado à diminuição das operações de créditos. Como proporção do PIB, essas diminuíram, em média, 83,45% no Estado do Maranhão entre 1995/1999 e 2000/2012 (Tabela 3). E essa queda dos empréstimos públicos, conforme destacado no modelo clássico apresentado na seção 2, desloca a curva de demanda por fundos para a esquerda, e reduz a taxa de juros de mercado. Com uma taxa de juros menor, as firmas aumentam a propensão a investir, o que estimula, por conseguinte o crescimento econômico.

17 O quociente DCL/RCL é utilizado para o acompanhamento da evolução da dívida pública estadual. De acordo com a Resolução do Senado Federal, nº 40, de 20/12/2001, a DCL não poderia exceder em 2 (duas) vezes a RCL, quando chegasse ao final de 2016.

16 Segundo a Resolução no 43, de 21/12/2001, do Senado Federal, o comprometimento anual dos serviços da dívida pública não poderá exceder a 11,5% da receita corrente líquida.

Gráfico 4 – Valor do quociente entre Dívida Consolidada Líquida (DCL) e Receita Corrente Líquida (RCL) no Estado do Maranhão entre 2000 e 2012



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados levantados na Secretaria do Tesouro Nacional (BRASIL, 2015).

## 6 Conclusões

A renegociação das dívidas dos governos subnacionais com a União, sob a égide da Lei nº 9.496/97, e a LRF definiram um ponto de inflexão na condução das finanças públicas estaduais. A obrigatoriedade do pagamento das prestações (juros + amortização) da dívida renegociada faria que estados realizassem um ajuste fiscal de longo prazo, que foi obtido mediante os recorrentes superávits primários. No caso do Estado do Maranhão, essa melhora fiscal decorreu do aumento de suas receitas primárias.

Em relação ao comportamento das receitas primárias, essas foram beneficiadas pela taxa de crescimento média do PIB do Estado do Maranhão, cujo valor foi superior à média nacional entre 2000/2012, que propiciou uma elevação de suas principais rubricas. No entanto, em decorrência dos incentivos tributários concedidos às empresas para atração de investimentos (Guerra fiscal) e a da Lei Kandir, o ICMS, embora houvesse registrado um crescimento em relação ao PIB, teria um aumento apenas marginal na composição da receita primária. Quanto ao FPE, este declinaria sua participação relativa na receita primária. Por outro lado, as rubricas “Demais Tributos” e “Outras Transferências” apresentaram um elevado crescimento em relação ao PIB bem como na participação relativa da receita primária entre 1995/1999 e 2000/2012. Além disso, considerando o mesmo período, o crescimento da receita tributária acima das transferências correntes elevaria o IAF em 19,23%, e diminuiria a dependência fiscal maranhense para o financiamento de suas despesas orçamentárias (correntes e de capital).

Quanto à despesa primária total, registrou-se um aumento, embora seus principais elementos (despesa com pessoal, “Outros Custeios” e investimentos) tenham apresentado comportamentos distintos. No caso da despesa com pessoal (DP), o limite imposto pela LRF foi decisivo para o controle dessa rubrica, cujo valor médio foi reduzido em relação ao PIB entre 1995 e 2012. Ademais, considerando a receita corrente líquida, essa despesa média, definida pelo quociente DP/RCL, se reduziria de 57,80% em 1995/1999 para 51,76% em 2000/2012.

Em relação aos gastos em “Outros Custeios”, que estavam livres de qualquer limite dado pela LRF, ocorreu um acentuado crescimento, cujo valor médio passou de 2,85% do PIB em 1995/1999 para 4,35% do PIB em 2000/2012. Por outro lado, os investimentos apresentaram uma média de apenas 2,07% do PIB no período 2000/2012, bem como manteriam seus valores abaixo das despesas em “Outros Custeios”. Ademais, essa diferença foi ampliada a partir de 2002, o que se constituiu em uma oportunidade perdida. Portanto, o Estado do Maranhão poderia ter ampliado seus investimentos, que são necessários para a melhoria da infraestrutura e, por conseguinte, do crescimento econômico, se não tivesse alocado um volume crescente de recursos na rubrica “Outros Custeios”.

Quanto às despesas financeiras, o Estado do Maranhão aumentou seu gasto médio com o serviço da dívida pública, que passou de 1,83% do PIB em 1995/1999 para 2,11% do PIB em 2000/2012. No entanto, a presença dessas despesas obrigatórias, que consumiam uma parcela importante da receita corrente líquida estadual, não agravou a situação fiscal desses estados. O ajuste fiscal, que

fora obtido mediante o crescimento da receita, permitiu uma redução nas necessidades de financiamentos dos referidos estados com dois efeitos importantes para a economia. O primeiro relacionado com a acentuada redução do quociente entre a dívida consolidada líquida e receita corrente líquida, DCL/RCL, cujo valor passou de 2,73 em 2002 para apenas 0,41 em 2012. O segundo referiu-se à queda de suas operações de crédito que, ao liberar mais recursos para empréstimos ao setor privado, contribuiria para o declínio da taxa de juros no mercado de crédito.

Em resumo, as finanças públicas do Estado do Maranhão obtiveram os seguintes avanços entre 1995 e 2012: a) aumento na autonomia fiscal para o financiamento de suas despesas orçamentárias; b) maior controle nos gastos com pessoal; c) redução das necessidades de financiamento e das operações de crédito; e d) queda da dívida consolidada líquida estadual em relação à receita corrente líquida, DCL/RCL. Por outro lado, como o nível dos investimentos apresentou uma baixa participação relativa na despesa primária e uma elevada variabilidade (dispersão), que significou uma oportunidade perdida em melhorar sua infraestrutura, o grande desafio consiste em elevar essas despesas primárias. Como a partir de janeiro de 2013, ocorreu uma redução da taxa de juros real nos contratos de refinanciamento, que passou de 6% para 4% a.a. sobre as prestações devidas à União<sup>18</sup>, abriu-se uma nova possibilidade nos orçamentos estaduais para o crescimento de seus investimentos. No entanto, é importante destacar que esse objetivo somente será crível, se o governo maranhense doravante também resolver diminuir a importância relativa das despesas “Outros Custeios” em seus orçamentos. Nesse sentido, no Estado do Maranhão, uma importante linha de pesquisa, a ser desenvolvida, consiste em investigar quais itens da rubrica “Outros Custeios” contribuíram para sua acentuada elevação entre 1995 e 2012.

## Referências

ANDERSON, D. R.; SWEENEY, D. J.; WILLIAMS, T. A. **Statistics for bussiness and economics**, 11th edition. Cengage, 2012.

<sup>18</sup> Essa mudança foi decorrente do art. 2º da Lei Complementar nº 148, de 25 de novembro de 2014, cujo efeito retroagiu a 1º de janeiro de 2013.

BATISTA JR, P. N. Fiscalização tributária no Brasil: uma perspectiva macroeconômica. In: BATISTA JR. P. N. **A economia como ela é...** São Paulo: Boitempo Editorial, 2000.

BRASIL. Lei Complementar nº 87, de 13 de setembro de 1996. Dispõe sobre o imposto dos Estados e do Distrito Federal sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, e dá outras providências (LEI KANDIR). Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LCP/Lcp87.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp87.htm)>. Acesso em: 08 mar. 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DA FAZENDA. SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL. **Execução Orçamentária dos Estados e Distrito Federal**. Disponível em: <<http://www.tesouro.fazenda.gov.br>>. Acesso em: 16 abr. 2015.

ELMENDORF, D. W.; MANKIW, N. G. Government debt. **Working Paper 6470**, National Bureau of Economic Research, Massachusetts, mar. 1998.

GIAMBIAGI, F.; ALÉM, A. C. **Finanças públicas: teoria e prática no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

GOBETTI, S. W. Ajuste fiscal nos estados: uma análise do período 1998-2006. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 113-140, jan./abr. 2010.

GOBETTI, S. W.; AMADO, A. M. Ajuste fiscal no Brasil: algumas considerações de caráter pós-keynesiano. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 31, n. 1 (121), p. 139-159, jan-mar. 2011.

HALL, R. E.; LIEBERMAN, M. **Macroeconomics: principles and applications**, 6th edition. Cengage Learning, 2013.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais, Contas Nacionais, número 34, **Sistema de Contas Nacionais (Brasil): 2005-2009**, Rio de Janeiro, IBGE, 2011.

\_\_\_\_\_. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais, número 42, **Contas Regionais do Brasil - 2012**, Rio de Janeiro, IBGE, 2014.

- KITAHARA, A. R. C. **Relação entre produtividade total dos fatores e investimento em capital fixo para a economia brasileira**. 2007. 49p. Dissertação (Mestrado em Economia Empresarial) – Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2007.
- KREGEL, J. Budget deficits, stabilization policy and liquidity preference: Keynes's post-war policy proposals. In: VICARELLI, F. (Ed.). **Keynes's relevance today**. London: Macmillan, 1985.
- KRUGMAN, P.; WELLS, R. **Economics**, 3rd edition. Worth Publishers, 2012.
- KUME, H.; PIANI, G. O ICMS sobre as exportações brasileiras: uma estimativa da perda fiscal e do impacto sobre as vendas externas. **Texto para Discussão**, n. 465, IPEA, Rio de Janeiro, mar. 1997.
- LOPES, M. de L. M. **O predomínio da política monetária sobre a política fiscal: uma crítica pós-keynesiana**. Brasília, 2009. (Monografia agraciada com menção honrosa no XIV Prêmio de Monografia. Tesouro Nacional, Tópicos Especiais de Finanças Públicas, 2009).
- LOPREATO, F. L. C. **O colapso das finanças estaduais e a crise da federação**. São Paulo: Editora Unesp, IE-Unicamp, 2002.
- \_\_\_\_\_. Finanças estaduais: alguns avanços, mas...(os exemplos de São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul). **Econômica**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 187-214, dez. 2008.
- LUQUE, C. A.; SILVA, V. M. da. A lei de responsabilidade na gestão fiscal: combatendo falhas de governo à brasileira. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 404-421, jul./set. 2004.
- MENDONÇA DE BARROS, L. C. As razões do engasgo no consumo. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 08 de ago. 2014. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/colunas/luizmendonca/2014/08/1497394-as-razoes-do-engasgo-do-consumo.shtml> Acesso em: 20 ago. 2014.
- MORA, M. **Federalismo e dívida estadual no Brasil**. (Texto para discussão n. 866) Rio de Janeiro: Ipea, 2002.
- \_\_\_\_\_. GIAMBIAGI, F. Federalismo e endividamento subnacional: uma discussão sobre a sustentabilidade da dívida estadual. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 27, n. 3 (107), p. 472-494, jul.-set. 2007.
- NASCIMENTO, E. R.; DEBUS, I. **Lei Complementar nº 101/2000: entendendo a Lei de Responsabilidade Fiscal**. 2. ed. atualizada. 2002. Disponível em: <http://www.tesouro.fazenda.gov.br>. Acesso em: 10 mai 2015.
- NASCIMENTO, S. P. Guerra fiscal: uma avaliação comparativa entre alguns estados participantes. **Economia Aplicada**, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 677-706, out./dez. 2008.
- PIANCASTELLI, M. **Dívida dos estados: 10 anos depois**. Tópicos Especiais de Finanças Públicas – Segundo Lugar no XIII Prêmio Tesouro Nacional, 2008.
- REZENDE, F. A. **Finanças públicas**, 2.ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- RIGOLON, F.; GIAMBIAGI, F. A renegociação das dívidas e o regime fiscal dos estados. (Textos para discussão n. 69), BNDES, Rio de Janeiro, jul. 1999.
- STIGLITZ, J. E. **Economics of the public sector**. 3rd ed. New York, W.W. Norton & Company, 1999.
- VIEIRA, D. J. Ajuste fiscal dos estados no pós-Real – um balanço. In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA POLÍTICA, 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Economia Política, 2009.

