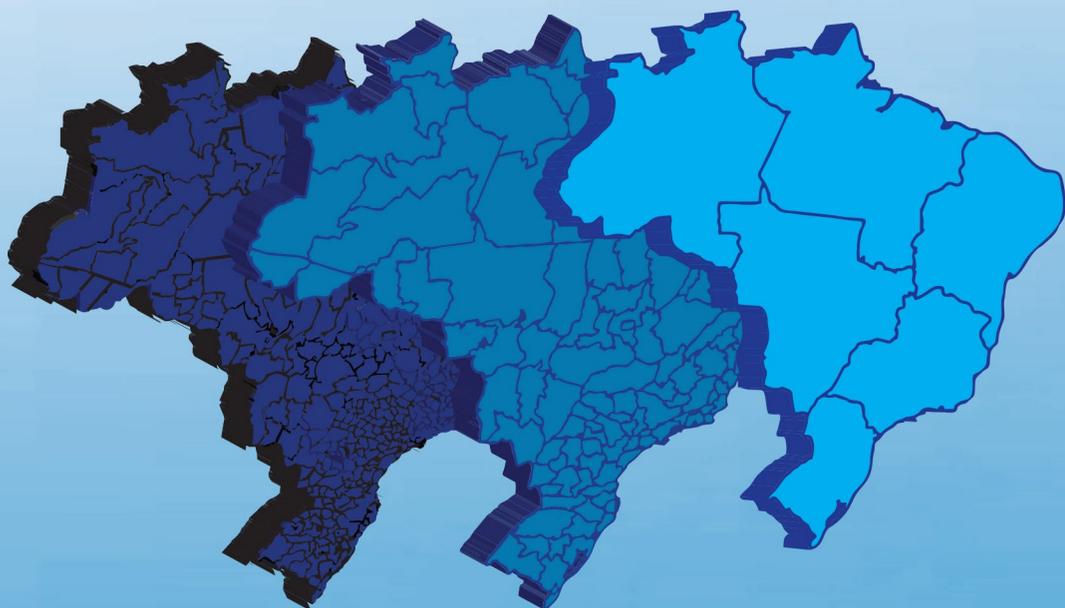


# Avaliação de Políticas Públicas no Brasil

uma análise de seus impactos regionais



Editor  
Guilherme Mendes Resende



Este segundo volume do livro *Avaliação de políticas públicas no Brasil: uma análise de seus impactos regionais* é fruto de um grande esforço de investigação acerca dos impactos regionais das políticas públicas brasileiras. Esta questão é analisada detalhadamente, com a utilização de bases de dados inéditas e a aplicação de técnicas apropriadas de avaliação.

A Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea cumpre o papel de salientar para os gestores públicos e todos os demais interessados a importância da análise regional em suas diversas escalas geográficas. Esta contribuição de estudos com uma perspectiva territorial é, muitas vezes, negligenciada quando se busca apenas o impacto nacional médio de determinada política ou programa. Com esta obra, abre-se espaço para uma discussão regionalizada das diversas políticas setoriais atualmente vigentes no Brasil.

A compreensão de como uma combinação de políticas públicas impacta diferentemente o território brasileiro é fundamental para proporcionar um melhor planejamento e uma eficiente aplicação dos recursos, bem como para a otimização dos resultados alcançados. Nesse sentido, a cooperação e a coordenação dessas políticas devem ser princípios balizadores da atuação do Estado brasileiro. Além disso, é importante pensar nas especificidades e nas necessidades regionais quando se deseja melhorar o padrão de vida das pessoas e promover o desenvolvimento econômico e social em cada parte deste país.

# Avaliação de Políticas Públicas no Brasil

uma análise de seus impactos regionais



**Editor**  
Guilherme Mendes Resende



## **Governo Federal**

### **Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República**

**Ministro** – Marcelo Côrtes Neri



Fundação pública vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e de programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

#### **Presidente**

Sergei Suarez Dillon Soares

#### **Diretor de Desenvolvimento Institucional**

Luiz Cezar Loureiro de Azeredo

#### **Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia**

Daniel Ricardo de Castro Cerqueira

#### **Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas**

Cláudio Hamilton Matos dos Santos

#### **Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais**

Rogério Boueri Miranda

#### **Diretora de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura**

Fernanda De Negri

#### **Diretor de Estudos e Políticas Sociais**

Herton Ellery Araújo

#### **Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais**

Renato Coelho Baumann das Neves

#### **Chefe de Gabinete**

Bernardo Abreu de Medeiros

#### **Assessor-Chefe de Imprensa e Comunicação**

João Cláudio Garcia Rodrigues Lima

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

# Avaliação de Políticas Públicas no Brasil

uma análise de seus impactos regionais



**Editor**  
Guilherme Mendes Resende

**ipea**  
Rio de Janeiro, 2014

Resende, Guilherme Mendes

Avaliação de políticas públicas no Brasil: uma análise de seus impactos regionais / Guilherme Mendes Resende. – Rio de Janeiro: Ipea, 2014.  
v. 2 : il., mapas.

Inclui bibliografia e notas biográficas.

ISBN 978-85-7811-233-2

1. Políticas Públicas. 2. Desenvolvimento Regional. 4. Brasil. I. Título.  
II. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 320.6

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, ou da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	7
<b>PREFÁCIO</b> .....	9
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
Guilherme Mendes Resende	
PARTE I	
<b>AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS REGIONAIS DE POLÍTICAS PREVIDENCIÁRIAS</b>	
CAPÍTULO 1	
<b>PREVIDÊNCIA SOCIAL E DESIGUALDADE REGIONAL NO BRASIL: UMA ABORDAGEM MULTIESCALAR</b> .....	25
Marcelo Abi-Ramia Caetano Leonardo Monteiro Monasterio	
PARTE II	
<b>AVALIAÇÃO DE IMPACTO DE POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO</b>	
CAPÍTULO 2	
<b>AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS REGIONAIS DO PROGRAMA NACIONAL DE CRÉDITO FUNDIÁRIO</b> .....	43
Ernesto Pereira Galindo Guilherme Mendes Resende César Nunes de Castro Túlio Antônio Cravo	
PARTE III	
<b>AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS REGIONAIS DE POLÍTICAS URBANAS</b>	
CAPÍTULO 3	
<b>O DEFICIT HABITACIONAL INTRAMETROPOLITANO E A LOCALIZAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS DO PROGRAMA MINHA CASA, MINHA VIDA: MENSURANDO POSSIBILIDADES DE ATENDIMENTO</b> .....	79
Vicente Correia Lima Neto Cleandro Krause Bernardo Alves Furtado	
PARTE IV	
<b>AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS REGIONAIS DE POLÍTICAS DE SAÚDE</b>	
CAPÍTULO 4	
<b>AVALIAÇÃO DO IMPACTO DO SAMU SOBRE INDICADORES DE URGÊNCIA: O CASO DAS PROPORÇÕES DE MORTES HOSPITALARES POR INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO EM MUNICÍPIOS DE MÉDIO E GRANDE PORTE</b> .....	121
Melchior Sawaya Neto Almir Serra Martins Meneses Neto	

PARTE V

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS REGIONAIS DE POLÍTICAS DE SEGURANÇA**

CAPÍTULO 5

**COMBATENDO HOMICÍDIOS NO BRASIL: O QUE FUNCIONA EM SÃO PAULO  
FUNCIONA NA BAHIA?..... 149**

Adolfo Sachsida

Mario Jorge Cardoso de Mendonça

PARTE VI

**AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS AMBIENTAIS**

CAPÍTULO 6

**UMA ANÁLISE DA ECONOMIA DE ECOSISTEMAS E DA BIODIVERSIDADE  
NO BRASIL (TEEB-BRASIL)..... 179**

Júlio César Roma

Nilo Luiz Saccaro Junior

Lucas Ferreira Mation

Sandra Silva Paulsen

Pedro Gasparinetti Vasconcellos

**NOTAS BIOGRÁFICAS .....227**

## APRESENTAÇÃO

Esta obra aborda a temática da avaliação das políticas públicas em uma perspectiva territorial. É cada vez mais evidente que as políticas públicas apresentam impactos de forma diferenciada sobre o território brasileiro. Nesse sentido, o livro *Avaliação de políticas públicas no Brasil: uma análise de seus impactos regionais (volume II)* fornece ao leitor estudos que contribuem para uma melhor compreensão do impacto territorial de várias políticas públicas.

Vale salientar que o Ipea tem incorporado em seus estudos a ideia básica de que o desenvolvimento econômico e social tem seus próprios padrões, inclusive em termos geográficos. O exame detalhado dos padrões territoriais do desenvolvimento brasileiro, bem como a distribuição geográfica do bem-estar da população, é de fundamental importância para que as políticas públicas em geral sejam capazes de promover esse desenvolvimento de forma inclusiva também ao longo do território.

Assim, os trabalhos inéditos que compõem esta obra trazem avaliações de impacto que têm como fio condutor o seu aspecto territorial e utilizam bases de dados recentes e metodologias já consolidadas na literatura. Além disso, a abordagem territorial utilizada foi bastante adequada, visto que a maioria dos estudos faz uso de múltiplas escalas geográficas em suas análises (municípios, microrregiões, mesorregiões e macrorregiões). Dessa forma, investigaram-se os impactos de determinada política pública em diversas escalas geográficas, o que ainda, porém, é pouco explorado na literatura nacional e internacional.

O Ipea deseja que esta obra contribua para uma melhor compreensão da dinâmica territorial das políticas públicas brasileiras e seja fonte de consulta para o público em geral, especialmente para gestores públicos, pesquisadores e estudantes que tenham interesse sobre este tema tão importante para o desenvolvimento do país.

Boa leitura!

Sergei Suarez Dillon Soares

**Presidente do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)**



## PREFÁCIO

É com muita satisfação que o Ipea oferece ao público o segundo volume da obra *Avaliação de políticas públicas no Brasil: uma análise de seus impactos regionais*. A ideia de organizar este livro nasceu do reconhecimento da necessidade de se intensificarem as avaliações de políticas públicas para a aplicação cada vez mais eficaz e eficiente dos recursos que são destinados a elas. Mais importante, no caso deste livro, é avaliar os impactos em múltiplas escalas geográficas no intuito de captar efeitos diferenciados das políticas públicas ao longo do território brasileiro.

As avaliações de impacto realizadas nesta obra são inéditas e lançam luz sobre uma linha de pesquisa muito promissora. Fica evidente, a partir da leitura, que mesmo as políticas de abrangência nacional apresentam impactos econômicos muito diferenciados nas diversas regiões brasileiras. Esta constatação precisa ser levada em consideração quando políticas nacionais são desenhadas para atender a todo o território nacional. É necessário, pois, pensar nas especificidades e nas necessidades regionais quando se deseja melhorar o padrão de vida das pessoas e promover o desenvolvimento econômico e social em cada parte deste país.

A Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea cumpre o papel de salientar para os gestores públicos e todos os demais interessados a importância da análise regional em suas diversas escalas geográficas. Esta contribuição de estudos com uma perspectiva territorial é, muitas vezes, negligenciada quando se busca apenas o impacto nacional médio de determinada política ou programa. Com esta obra, abre-se espaço para uma discussão regionalizada das diversas políticas setoriais atualmente vigentes no Brasil. A compreensão de como uma combinação (*mix*) de políticas públicas impacta diferentemente o território brasileiro é fundamental para proporcionar um melhor planejamento e uma eficiente aplicação dos recursos, bem como para a otimização dos resultados alcançados. Nesse sentido, cooperação e coordenação das políticas públicas no território devem ser princípios balizadores da atuação do Estado brasileiro.

A concretização deste livro não seria possível sem a dedicação de todos que, de alguma maneira, se envolveram no projeto. Ressalta-se a colaboração dos autores, que se empenharam em disseminar este conhecimento, convencidos de sua relevância. Por fim, faz-se necessário agradecer à direção da Dirur e do Ipea, em especial ao diretor Rogério Boueri Miranda, que sempre apoiou e fortaleceu esta iniciativa.

Toda a equipe deste livro deseja, com mais este esforço de difundir as avaliações dos impactos regionais de políticas públicas, estar, de fato, contribuindo para um debate que possa gerar mais eficácia e eficiência no uso dos recursos públicos do nosso país.

Boa leitura e ótima reflexão a todos!

Guilherme Mendes Resende

**Editor**

## INTRODUÇÃO

Guilherme Mendes Resende

Avaliar os impactos das diversas intervenções de políticas públicas no território é de suma importância para se ter uma ideia mais precisa sobre como estas políticas (tanto as regionais quanto as não espaciais explicitamente) influenciam a dinâmica do desenvolvimento regional brasileiro. Uma evidência é que os impactos das políticas públicas não são regionalmente neutros e tendem a reforçar a concentração geográfica das atividades econômicas (Baer, 2012). Neste sentido, compreender como um conjunto de políticas públicas impacta diferentemente o território brasileiro é importante para planejar e aplicar melhor os recursos disponíveis, bem como para otimizar os resultados observados com o intuito de melhorar o padrão de vida das pessoas e promover o desenvolvimento socioeconômico em cada canto deste país. Em *The regional impact of national policies: the case of Brazil* (Baer, 2012), são examinados os impactos regionais de várias políticas como: *i*) industrialização; *ii*) modernização agrícola; *iii*) privatização; *iv*) estabilização; *v*) ciência e tecnologia; *vi*) trabalho; e *vii*) investimento direto estrangeiro.

É cada vez mais consensual a importância de se investigarem os impactos regionais das políticas públicas. Esta obra – *Avaliação de políticas públicas no Brasil: uma análise de seus impactos regionais (volume II)* – é mais um grande esforço neste sentido, na medida em que investiga detalhadamente a questão, utilizando bases de dados inéditas sobre várias políticas públicas brasileiras, e aplica técnicas apropriadas de avaliação de políticas.

Vale salientar que as avaliações, cujo objetivo é determinar se uma política (ou programa) funciona, podem ser divididas em seis tipos, que representam níveis de complexidade diferentes. Discutir-se-á ao longo desta introdução este assunto, buscando dar uma visão geral de vários aspectos conceituais e da utilidade das avaliações realizadas.

Entretanto, antes da discussão do papel da avaliação das políticas públicas, é válido destacar uma preocupação que perpassa os capítulos deste livro. Observa-se que a análise da questão regional é intrinsecamente complexa pela própria definição que se pode dar ao termo região. Tal problemática é bem discutida, por exemplo, por Cunha, Simões e Paula (2008) e por Limonad e Randolph (2002), que também fazem um resgate histórico de ampla literatura versando sobre o tema.

Um ponto importante é a escolha de qual regionalização utilizar em estudos com dados agregados. Dito de outra forma, procura-se saber qual seria a melhor maneira de se perceber/analisar as pessoas no território. Busca-se entender, igualmente, qual seria o melhor modo de agregar microdados georreferenciados em uma análise regional, quando estes não estão disponíveis. Por exemplo, no nível estadual, existia uma diferença em torno de 4,4 vezes entre o produto interno bruto (PIB) *per capita* do estado de São Paulo e o do estado do Maranhão, em 2010. Por sua vez, esta diferença é ainda maior quando se recorta o território nacional em escalas geográficas menores. No mesmo ano, em âmbito municipal, a diferença é de 131 vezes entre o PIB *per capita* do município de São Francisco do Conde (BA) e o de Curalinho (PA). Essa questão relacionada à agregação dos dados é conhecida como falácia ecológica e problema de unidade de área modificável – *modifiable areal unit problem* (MAUP).<sup>1</sup>

Vale ressaltar que não existe uma escala de análise capaz de sintetizar toda a dinâmica regional que seja mais precisa que as outras, sendo que a abordagem multiescalar revela-se útil para um melhor entendimento da maioria das questões regionais (Resende e Magalhães, 2013). Nesse sentido, é importante notar que a maioria das intervenções no território exige uma complexa combinação de ações e de articulações entre os diferentes níveis de governo (federal, estadual, local ou outro ente público regional) e demais entes privados. Isto perpassa muitas vezes os limites administrativos e, portanto, torna parcial e incompleta a análise por meio de um único recorte territorial.<sup>2</sup> Ciente destas questões, as avaliações realizadas neste livro buscam – sempre que possível – apresentar os resultados em diferentes escalas geográficas.

---

1. O MAUP está associado às incertezas sobre a escolha do número de zonas (ou sistemas de zoneamento) e suas implicações para a análise espacial (Openshaw e Taylor, 1981).

2. Nessa linha, Diniz (2013) apresenta uma discussão sobre a dinâmica regional e o ordenamento do território brasileiro que reflete sobre a divisão político-administrativa brasileira e as diferentes formas institucionais de organização, concluindo sobre as políticas territoriais e a indissociabilidade das políticas urbanas.

### O PAPEL DA AVALIAÇÃO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS<sup>3</sup>

As avaliações visam compreender como as políticas ou programas obtêm êxito, assim como determinar o momento em que isto acontece. Têm por objetivo dar subsídios para decisões em relação a melhorias, ampliações ou modificações que podem ser feitas nestas políticas ou programas específicos (Bartik e Bingham, 1995). Uma questão importante a ser estudada é como seus objetivos são definidos e como as avaliações são realizadas. O ciclo de uma política pública é normalmente dividido em cinco etapas: *i*) análise (*agenda-setting*); *ii*) formulação (*design*); *iii*) escolha (tomada de decisão); *iv*) implementação; e *v*) avaliação de resultados. Assim, primeiro, os problemas são definidos e colocados na agenda; em seguida, as políticas são desenvolvidas, adotadas e implementadas e, por último, são avaliadas em relação a sua eficácia e eficiência (Jann e Wegrich, 2007, p. 44). É interessante notar que a avaliação dos resultados está associada à fase final do modelo cíclico, mas também está intimamente relacionada aos estágios iniciais, pois os efeitos verificados pela avaliação de resultados servirão como subsídios para as fases iniciais, sugerindo mudanças na política ou mesmo que ela termine.

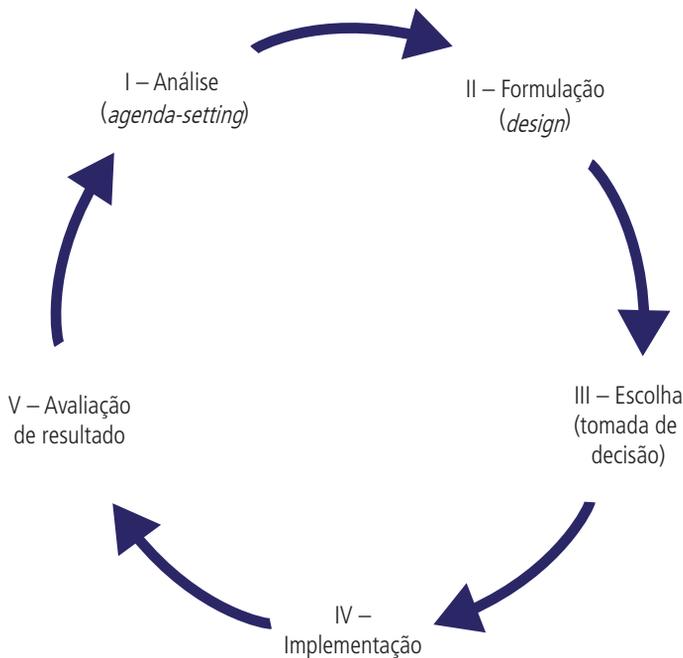
Vale ressaltar que estudos de avaliação formam uma subdisciplina separada. A avaliação de resultados é apenas um dos vários tipos de avaliação que podem ser definidos em termos de tempo (*ex-ante*, *ex-post*) ou em níveis de complexidade (por exemplo, monitorar as tarefas diárias ou avaliar o impacto sobre o problema).

É interessante notar que essa análise da política pública por etapas ou estágios criou diferentes linhas de pesquisa que focam em determinadas etapas – seguem questões, perspectivas analíticas e métodos específicos – em vez de analisarem todo o ciclo (Jann e Wegrich, 2007). Além disso, o processo político não segue esta sequência em etapas distintas. Na verdade, estas etapas estão constantemente ligadas e envolvidas em um processo contínuo. Apesar das limitações dessa forma de modelagem em etapas, introduzida por Lasswell (1956), utiliza-se esta abordagem como um tipo ideal de planejamento racional para organizar e sistematizar a discussão em torno da avaliação de políticas. Com estas limitações em mente, a figura 1 ilustra as cinco etapas do modelo do processo de política pública.

---

3. Esta seção baseia-se em Resende (2013).

FIGURA 1  
Modelo cíclico do processo de política pública



Fonte: Jann e Wegrich (2007).

Elaboração do autor.

Bachtler e Wren (2006, p. 143), ao examinarem os programas dos Fundos Estruturais e de Coesão da União Europeia (UE), constataram que a avaliação deve ser realizada em pontos definidos no cronograma do programa: *ex-ante*, para verificar alvos em momentos intermediários, estabelecendo a necessidade de medidas corretivas, e *ex-post*, para avaliar os resultados. Embora esta possa ser uma definição útil, preferiu-se discutir os tipos de avaliação por níveis de complexidade, tendo em vista que a qualidade das metodologias de avaliação e os objetivos de cada um dos programas podem ser relativamente desiguais e diversificados. Por isso, segue-se a definição de Bartik e Bingham (1995), que entendem a avaliação como um processo contínuo, que de formas mais simples de avaliação (avaliação de processo) caminha para métodos mais complexos (avaliação de resultados), como ilustrados na quadro 1.

**QUADRO 1**  
**Tipos de avaliação por níveis de complexidade**

Avaliação de processo			Avaliação de resultados		
Monitorar as tarefas diárias	Avaliar as atividades do programa	Enumerar os resultados	Medir a eficácia do programa	Analisar a relação custo-benefício	Avaliar o impacto sobre o problema

Fonte: Bartik e Bingham (1995).

Elaboração do autor.

As avaliações podem ser divididas em seis tipos diferentes. O objetivo destas é determinar se a política (ou programa) em questão funciona, isto é, se soluciona o problema ou pelo menos o reduz. A avaliação de processo (monitoramento das tarefas diárias, avaliação das atividades do programa e enumeração dos resultados) apenas fornece informações sobre como melhorar um programa, em vez de avaliar se o programa é realmente bem-sucedido (por exemplo, se cria empregos ou se diminui as desigualdades regionais do país) – este é o papel da avaliação de resultados. O quadro 2 resume a função de cada tipo de avaliação por meio da enumeração de algumas perguntas gerais e exemplificativas que cada tipo de avaliação busca responder.

**QUADRO 2**  
**Função de cada tipo de avaliação**

Tipo de avaliação	Perguntas que cada tipo de avaliação busca responder
Monitorar as tarefas diárias	As obrigações contratuais estão sendo alcançadas? Os integrantes da equipe de trabalho estão trabalhando onde e quando deveriam? O programa é administrativamente adequado? As tarefas diárias são realizadas de forma eficiente? Funcionários estão treinados adequadamente para o seu trabalho?
Avaliar as atividades do programa	Que atividades estão ocorrendo? Quem é o alvo do programa (empresas, cidades etc.)? Quais problemas ou necessidades existem? Como o programa está sendo implementado?
Enumerar os resultados	Qual é o resultado das atividades descritas no processo de avaliação? O que aconteceu com a população-alvo? Em que a população está diferente de antes? Ocorreram resultados imprevistos e eles são desejáveis? Os objetivos do programa foram alcançados? Como os beneficiários do programa são diferentes do que eram antes?
Medir a eficácia do programa	O que teria acontecido na ausência do programa? O programa funciona? Quais são os outros fatores que podem ter contribuído para mudanças nos beneficiários? Para responder a essas perguntas deve ser estabelecida uma relação de causa e efeito entre o programa e os resultados. Será que o subsídio “causou” um aumento do emprego na empresa-alvo?
Analisar a relação custo-benefício	Os benefícios do programa superam os custos do programa?
Avaliar o impacto sobre o problema	Quais alterações são evidentes no problema? O problema foi reduzido como um resultado da implementação do programa? Qual o conhecimento gerado para a sociedade sobre o problema ou os caminhos para resolvê-lo?

Fonte: Bartik e Bingham (1995, p. 2-3).

Elaboração do autor.

Os seis tipos descritos fornecem uma estrutura de avaliação para as políticas públicas em geral. A avaliação pode inicialmente monitorar as atividades da política bem como enumerar os resultados da aplicação dos recursos por meio de diagnóstico e análise da situação atual dos investimentos. No entanto, para demonstrar que um programa (ou política) cumpre suas metas, a avaliação deve estar nos níveis mais altos: medir a eficácia (verificando, por exemplo, se o programa realmente cria empregos) e avaliar o impacto (constatando, por exemplo, se houve uma melhora na situação-problema).

Entretanto, mostrar-se substancialmente eficaz para resolver o problema não é o único requisito necessário para se implementar uma política. A análise custo-benefício precisa ser realizada para se comprovar que os benefícios do programa superam seus custos. Estimar o retorno marginal de políticas é uma tarefa central na análise da relação custo-benefício. A comparação entre benefício marginal e custo marginal determina o tamanho ideal de um programa social (Carneiro, Heckman e Vytlačil, 2011). Existe uma literatura extensa que trata dos vários métodos de avaliação, como técnicas de *matching* (pareamento) e de *propensity score* (escore de propensão), diferença-em-diferença, regressões de descontinuidade, dados em painel de efeito fixo, variáveis instrumentais (Bartik e Bingham, 1995; Angrist e Pischke, 2009; Khandker, Koolwal e Samad, 2010; Peixoto *et al.*, 2012).

Em resumo, a avaliação cumpre papel fundamental no aprimoramento das políticas públicas. Do ponto de vista regional, a avaliação de políticas explicitamente regionais – Fundos Constitucionais de Financiamento do Nordeste (FNE), do Norte (FNO) e do Centro-Oeste (FCO) – e de outras explicitamente não regionais, que *a priori* não discriminam regiões no território – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), Programa Minha Casa Minha Vida (MCMV), Bolsa Família, previdência social, políticas de saúde, de segurança pública, ambientais –, é importante para mensurar seus impactos e repercussões no território. Pode-se supor que mesmo que a política seja nacional (e não discriminar regiões no território), seus impactos são diferenciados ao longo do território.

Entender como cada uma das políticas públicas influencia o desenvolvimento das regiões é de suma importância para se compreender e

aprender quais os melhores instrumentos para diminuir as desigualdades regionais brasileiras e melhorar o padrão de vida das pessoas em cada canto do país. Nesse sentido, é cada vez mais urgente averiguar se as políticas ou programas atingiram seus objetivos iniciais e qual a magnitude de seus efeitos ou impactos. É igualmente importante comparar os custos e benefícios de cada uma destas políticas públicas para que se possa determinar seu tamanho ideal e os melhores instrumentos para atingir os objetivos determinados inicialmente.

Vale ressaltar que este segundo volume da série engloba textos de todas as coordenações<sup>4</sup> da Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea, além de contribuições de pessoas vinculadas a outras diretorias do instituto, instituições e órgãos de governo, como o Tribunal de Contas da União (TCU). Tendo em vista a diversidade das colaborações, as avaliações realizadas neste livro abrangem diferentes níveis de complexidade, conforme discutido (quadros 1 e 2). Portanto, é preciso ter estes níveis em mente para se tirarem conclusões apropriadas dos resultados de cada capítulo, em relação, por exemplo, ao grau de causalidade dos impactos de determinada política.

Este livro apresenta seis capítulos que buscam mostrar os efeitos de políticas não explicitamente regionais na desigualdade regional brasileira. O capítulo 1, *Previdência social e desigualdade regional no Brasil: uma abordagem multiescalar*, de autoria de Marcelo Abi-Ramia Caetano e Leonardo Monteiro Monasterio, examina o impacto do Regime Geral de Previdência Social (RGPS) sobre questões distributivas regionais. Mais especificamente, foca os transbordamentos da política previdenciária sobre a distribuição regional de renda no Brasil em distintas escalas (municípios, microrregiões, mesorregiões, estados e grandes regiões). Como forma de averiguar a robustez dos resultados, usaram-se também medidas convencionais de equidade, tais como índices de Gini e de progressividade. O descasamento entre o *locus* do recolhimento das contribuições – mais presente em regiões mais ricas e com maior formalização do mercado de trabalho – e o pagamento de benefícios – bastante relevante em regiões mais pobres onde aposentadorias e pensões rurais representam parte

---

4. Coordenação de Estudos Regionais (Coere), Coordenação de Estudos Setoriais Urbanos (Coesu), Coordenação de Estudos Federativos (COEF), Coordenação de Estudos em Sustentabilidade Ambiental (Cosam) e a Coordenação de Métodos Quantitativos (ASMEQ).

substancial do rendimento local – torna o RGPS relevante instrumento de distribuição regional de renda.

No capítulo 2, o texto *Avaliação dos impactos regionais do Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF)*, de autoria de Ernesto Pereira Galindo, Guilherme Mendes Resende, César Nunes de Castro e Túlio Antônio Cravo, examina os impactos regionais do PNCF sobre o Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBPA) entre 2006 e 2012. A abordagem utilizada combinou a utilização de microdados de agricultores beneficiados e não beneficiados do referido programa e estimações realizadas, separadamente, para cada uma das cinco macrorregiões brasileiras. Ademais, para se empreender a avaliação, dividiu-se a amostra por grupos mais homogêneos de agricultores familiares, utilizando para isso a classificação de grupos usada pelo PRONAF. Em resumo, os resultados gerais indicam que o programa não apresenta impacto quando se consideram todos os tipos de trabalhadores rurais. Contudo, uma análise específica para grupos mais homogêneos de produtores indica que, ainda que tenha recebido diversas críticas devido ao seu modelo de acesso à terra via mercado, o PNCF tem impacto positivo entre o grupo de trabalhadores rurais de mais baixos recursos. Além disso, entre os outros grupos de agricultores, os resultados sugerem impactos distintos sobre o VBPA de acordo com o recorte regional e de beneficiários.

O capítulo 3, escrito por Vicente Correia Lima Neto, Cleandro Krause e Bernardo Alves Furtado, é intitulado *O déficit habitacional intrametropolitano e a localização de empreendimentos do Programa Minha Casa Minha Vida: mensurando possibilidades de atendimento*. O objetivo deste capítulo é analisar espacialmente a localização do *deficit* habitacional intraurbano metropolitano e a localização da oferta de habitação de interesse social nas Regiões Metropolitanas de Belém (RMB), de Fortaleza (RMF), de Belo Horizonte (RMBH), de Porto Alegre (RMPA) e de Goiânia (RMGO). A escolha destas RMs garante que cada macrorregião do Brasil tenha uma RM de estudo. Admite-se que a oferta do MCMV para beneficiários na faixa de renda mensal de até R\$ 1.600 (faixa I), se bem focalizada no público-alvo, possa contribuir para a redução do *deficit*. Não há garantia, contudo, de que o atendimento de qualquer família beneficiada por uma unidade habitacional do MCMV implique necessariamente a redução de uma família do contingente do *deficit* habitacional brasileiro.

No capítulo 4, *Avaliação do impacto do Samu sobre indicadores de urgência: o caso das proporções de mortes hospitalares por infarto agudo do miocárdio em municípios de médio e grande porte*, os autores Melchior Sawaya Neto e Almir Serra Martins Meneses Neto avaliam o impacto do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (Samu) sobre indicadores de urgência. Este serviço integra o componente pré-hospitalar móvel. Sua contribuição é fundamental para diminuir os óbitos, o número de sequelas e os custos das internações hospitalares de vários tipos de enfermidades, devido à diminuição do tempo de internação em hospitais. Conforme será abordado ao longo deste capítulo, o pronto atendimento é uma variável fundamental para o aumento da probabilidade e o êxito no combate a situações de urgência em várias áreas da saúde. Nesse sentido, o Samu representa o principal mecanismo das redes de urgências para a diminuição do tempo de atendimento. O objetivo deste capítulo é analisar se as unidades do Samu impactam positivamente a atuação do Sistema Único de Saúde (SUS), principalmente em relação aos serviços de urgência.

Por sua vez, Adolfo Sachsida e Mario Jorge Cardoso de Mendonça, no capítulo 5, intitulado *Combatendo homicídios no Brasil: o que funciona em São Paulo funciona na Bahia?*, verificam se as políticas de repressão aos homicídios têm efeitos similares em diferentes estados. As políticas de repressão ao crime podem ser divididas em: políticas de incapacitação (encarceramento) e políticas de detenção (taxas de policiamento). Usando dados de homicídio, os autores puderam constatar que estratégias policiais parecem fazer diferença no combate aos homicídios. Os resultados sugerem que diferentes estratégias policiais podem ter impactos distintos no combate ao crime. Além disso, é possível constatar que a mudança na Lei de Combate às Drogas de 2006 teve como consequência não desejada enfraquecer o impacto da taxa de encarceramento sobre a taxa de homicídios.

Por fim, o capítulo 6, *Uma análise da economia de ecossistemas e da biodiversidade no Brasil (TEEB-Brasil)*, é de autoria de Júlio César Roma, Nilo Luiz Saccaro Junior, Lucas Ferreira Mation, Sandra Silva Paulsen e Pedro Gasparinetti Vasconcellos. Foi realizado sob a ótica da TEEB, cujo objetivo é a promoção de um melhor entendimento do valor econômico da biodiversidade

e dos serviços ecossistêmicos brasileiros, com vistas a levá-los em consideração nos processos de tomada de decisão e incorporá-los de maneira mais apropriada nas políticas públicas, nas mais variadas escalas geográficas.

Neste sentido, o objetivo principal do capítulo 6 foi identificar estudos que valoraram ou evidenciaram a importância dos serviços ecossistêmicos e da biodiversidade para a economia brasileira, ao longo do período 2000-2011. Adicionalmente, por meio de um levantamento da informação e de recursos correlatos disponíveis, buscaram-se identificar padrões e lacunas que devem ser aprofundados ou superados, para a futura execução de um amplo estudo sobre o capital natural do Brasil, que é um dos maiores do mundo. Os resultados foram analisados geograficamente utilizando-se o recorte dos biomas brasileiros definido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e de acordo com os tipos de serviços ecossistêmicos, setores econômicos abordados e os métodos de valoração utilizados nos estudos identificados.

## REFERÊNCIAS

- ANGRIST, J.; PISCHKE, J. **Mostly harmless econometrics**: an empiricist's companion. London: Princeton University Press, 2009.
- BACHTLER, J.; WREN, C. Evaluation of European Union cohesion policy: research questions and policy challenges. **Regional studies**, v. 40, n. 2, p. 143-153, 2006.
- BAER, W. **The regional impact of national policies**: the case of Brazil. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2012.
- BARTIK, T.; BINGHAM, R. **Can economic development programs be evaluated?** Upjohn Institute for Employment Research, 1995. (Working Paper, n. 95-29).
- CARNEIRO, P.; HECKMAN, J. J.; VYTLACIL, E. J. Estimating marginal returns to education. **American economic review**, v. 101, n. 6, p. 2.754-2.781, 2011.
- CUNHA, A. M.; SIMÕES, R. F.; PAULA, J. A. História econômica e regionalização: contribuição a um desafio teórico-metodológico. **Estudos econômicos**, v. 38, n. 3, p. 493-524, 2008.

DINIZ, C. C. **Dinâmica regional e ordenamento do território brasileiro: desafios e oportunidades**. Belo Horizonte: Cedeplar/Face/UFMG, 2013. p. 1-29. (Texto para Discussão, n. 471).

JANN, W.; WEGRICH, K. Theories of the policy cycle. *In*: FISCHER, F.; MILLER, G.; SIDNEY, M. (Ed.). **Handbook of public policy analysis**. New York: CRC Press, 2007.

KHANDKER, S. R.; KOOLWAL, G. B.; SAMAD, H. A. **Handbook on impact evaluation: quantitative methods and practices**. Washington, DC: The World Bank, 2010.

LASSWELL, H. D. **The decision process: seven categories of functional analysis**. Maryland: University of Maryland Press, 1956.

LIMONAD, E.; RANDOLPH, R. Cidade e lugar: sua representação e apropriação ideológica. **Revista brasileira de estudos urbanos e regionais**, v. 5, p. 9-22, 2002.

OPENSHAW, S.; TAYLOR, P. J. The modifiable areal unit problem. *In*: WRIGLEY, N.; BENNETT, R. (Ed.). **Quantitative geography, a British view**. London: Routledge and Kegan, 1981.

PEIXOTO, B. *et al.* **Avaliação econômica de projetos sociais**. São Paulo: Dinâmica Gráfica e Editora, 2012.

RESENDE, G. M. Regional development policy in Brazil: a review of evaluation literature. **Redes**, Santa Cruz do Sul, v. 18, p. 202-225, 2013.

RESENDE, G. M.; MAGALHÃES, J. C. **Disparidades do produto interno bruto (PIB) per capita no Brasil: uma análise de convergência em diferentes escalas regionais (1970- 2008)**. Brasília: Ipea, 2013. p. 1-47. (Texto para Discussão, n. 1.833).



**Avaliação dos impactos  
regionais de políticas  
previdenciárias**

**PARTE I**





## **PREVIDÊNCIA SOCIAL E DESIGUALDADE REGIONAL NO BRASIL: UMA ABORDAGEM MULTIESCALAR<sup>1</sup>**

Marcelo Abi-Ramia Caetano  
Leonardo Monteiro Monasterio

### **1 INTRODUÇÃO**

O espaço é heterogêneo. Dada esta diferenciação, mesmo políticas que não objetivam solucionar problemas regionais podem afetar dimensões da economia regional, como equidade e estrutura produtiva. É possível que tais consequências até superem aquelas obtidas com políticas explicitamente regionalizadas.

Tome-se o exemplo de uma política social como a previdência. Benefícios são pagos em função de idade da pessoa, renda, histórico contributivo, exercício de atividade urbana ou rural. Por seu turno, recolhem-se contribuições previdenciárias em decorrência do vínculo formal no mercado de trabalho. Não há qualquer diferenciação explícita referente a questões regionais, seja na arrecadação previdenciária, seja no pagamento de benefícios. Trata-se de política desvinculada de motivações regionais. Entretanto, como a atividade econômica que gera a arrecadação previdenciária se distribui espacialmente de modo distinto do pagamento de benefícios, a previdência social apresenta consequências regionais. O desenho do plano previdenciário permite que as regiões que mais recolhem contribuições previdenciárias não sejam necessariamente aquelas que mais recebem benefícios.

Ademais, o volume de recursos administrado pelo Regime Geral de Previdência Social (RGPS) é bastante expressivo. Em 2011, por exemplo, o pagamento de benefícios previdenciários no RGPS somou 6,8% do produto interno bruto (PIB) e o montante arrecadado atingiu a cifra de

---

1. Este capítulo foi publicado anteriormente em agosto de 2014, na coleção *Texto para discussão* do Ipea, número 1992. Os autores agradecem a Fernando Gaiger Silveira e a Marcelo Medeiros pelos valiosos comentários em relação a técnicas apropriadas para medição de desigualdade. Como de costume, os autores assumem toda a responsabilidade por eventuais erros e omissões presentes neste capítulo.

5,9%. É certo que o objetivo fundamental de um regime previdenciário é a reposição de renda em caso de perda da capacidade laboral de uma família, – seja pela idade, por invalidez, pelo falecimento de um membro gerador de rendimentos ou por outros sinistros –, e não a promoção de equidade ou desenvolvimento regional. Entretanto, gastos desta magnitude apresentam efeitos que vão além dos seus objetivos primordiais e afetam questões sociais, macroeconômicas, setoriais e regionais.

Nesse sentido, o objetivo deste capítulo é analisar o impacto do RGPS sobre questões distributivas regionais.<sup>2</sup> Mais especificamente, foca-se nos transbordamentos da política previdenciária sobre a distribuição regional de renda no Brasil em distintas escalas (municípios, microrregiões, mesorregiões, estados e Grandes Regiões) por meio de um conjunto de testes econométricos. Como forma de averiguar a robustez dos resultados, usaram-se também medidas convencionais de equidade, como os índices de Gini e de progressividade.

A análise de políticas não explicitamente regionais para a desigualdade regional brasileira tem recebido atenção de pesquisadores. Os resultados de Silveira Neto e Azzoni (2011) sugerem que programas sociais de transferência de renda, como o Programa Bolsa Família (PBF), contribuíram mais para a redução recente da desigualdade entre estados que as políticas regionais. Menezes, Silveira Neto e Azzoni (2011) mostraram que as transferências, incluídos os benefícios previdenciários, influenciam decisivamente a velocidade de convergência ao nível dos estados brasileiros. Segundo estes autores, considerando apenas a renda do trabalho, a convergência regional deixaria de ocorrer. Até onde se sabe, tal estudo foi o primeiro a apontar o papel dos benefícios previdenciários na redução da desigualdade regional no Brasil.

Impactos de políticas sociais sobre desigualdades regionais também foram estudados em outros países. Schwarze (1996) conclui que as transferências de renda via seguridade social no processo de unificação da Alemanha nos anos 1990 promoveram a redução das desigualdades de renda entre os estados do leste e oeste daquele país. Apesar da diferença em termos de metodologia, foco e bases de dados, o capítulo compartilha a mesma ideia-chave destes trabalhos. Como forma de melhor expor a evidência

---

2. Este capítulo parte de trabalho anterior realizado por Caetano (2008), mas o atualiza e aprofunda.

estatística acerca dos impactos do RGPS sobre a desigualdade regional, o capítulo divide-se em três seções, além desta introdução. Na sequência, seção 2, apresentam-se estatísticas descritivas que relacionam os fluxos de recebimentos e pagamentos previdenciários às distintas regiões. A seção 3 apresenta modelo e testes econométricos acerca do impacto da previdência sobre a distribuição regional de renda em distintas escalas, bem como mostra o efeito distributivo da política previdenciária por meio de medidas convencionais de desigualdade. Os resultados apontam para a robustez da previdência como instrumento de distribuição regional de renda dado que se chegou à mesma conclusão com uso de diferentes métodos estatísticos e de distintos níveis de agregação de dados. Por fim, a seção 4 traça as considerações finais.

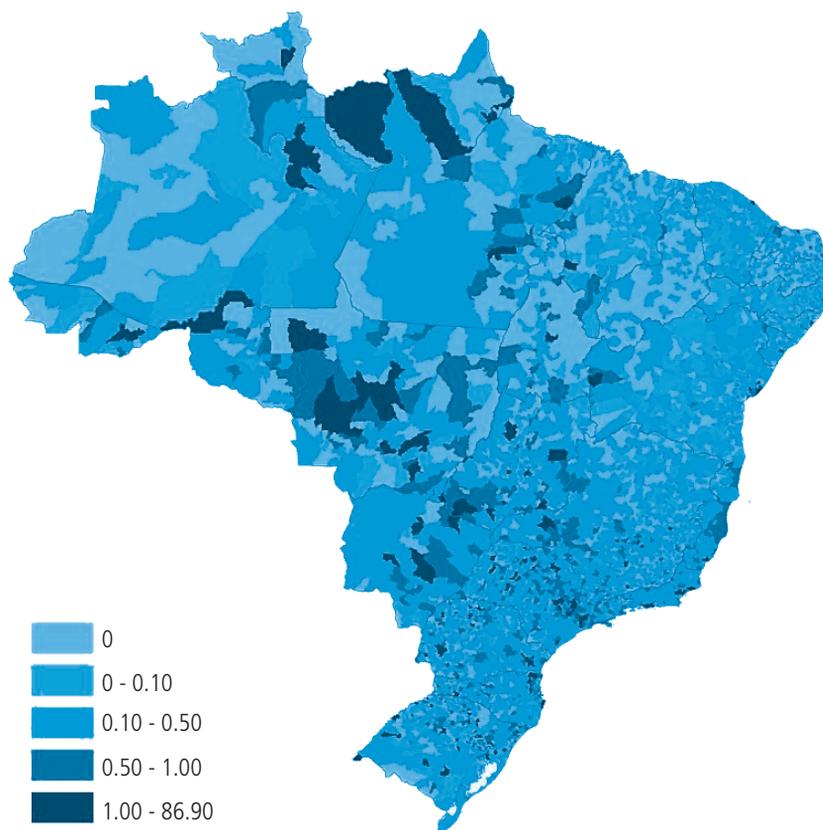
## 2 ANÁLISE DESCRITIVA

A base de dados teve como fonte o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Ministério da Previdência Social (MPS). Todos os dados primários se apresentam em escala municipal. Do primeiro órgão, extraíram-se dados da população total, população com 65 anos ou mais e PIB. Do segundo, dados sobre arrecadação e despesa previdenciária.

Há 1.952 municípios que não apresentam rede bancária, o que gera arrecadação previdenciária nula nas fontes oficiais. Por simplificação, tais municípios foram excluídos da análise nos níveis mais desagregados de análise. Como os municípios sem agência bancária tendem a ser mais pobres que a média, este procedimento subestima a progressividade espacial das transferências previdenciárias.

O mapa 1 apresenta a relação arrecadação/benefício na escala municipal. Neste nível, o aspecto visual é de entropia espacial, ou seja, ausência de padrões espaciais. Vale notar que a inspeção visual pode ser enganosa. Por exemplo, os municípios grandes da região Norte e pequena população se destacam no mapa, mesmo quando os valores absolutos dos valores envolvidos são pouco relevantes.

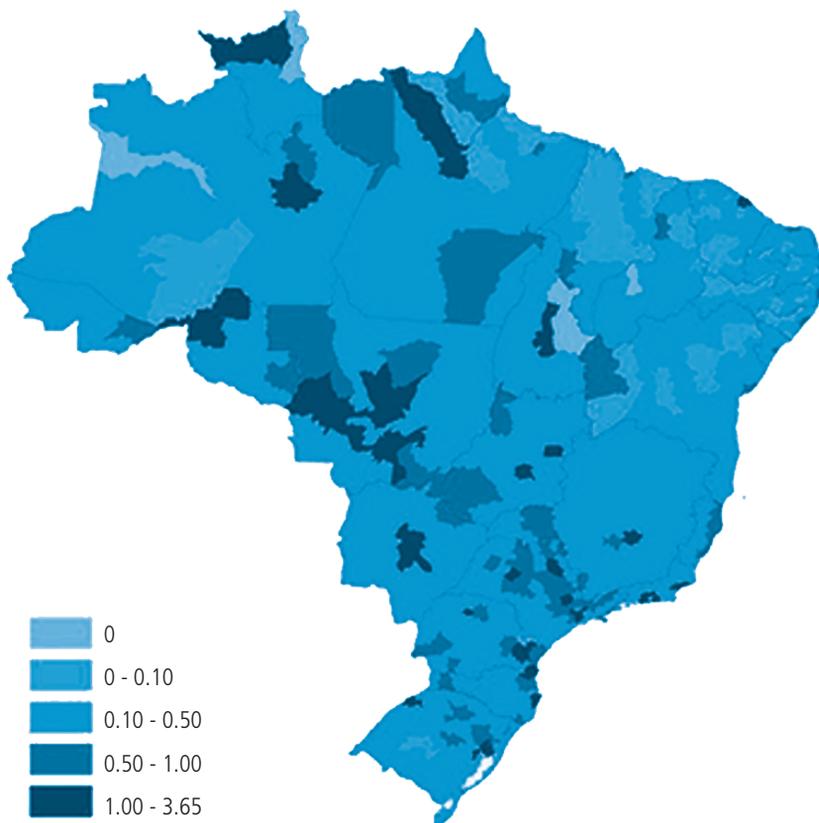
MAPA 1

**Relação arrecadação/benefício previdenciário por município (2010)**

Fonte: Brasil (2013).

Entretanto, no nível microrregional (mapa 2), certos padrões ficam mais claros. Duas categorias de microrregiões se destacam. Primeiramente, as microrregiões de maior PIB e com maior formalização do mercado de trabalho, as quais apresentam maior potencial de arrecadação: são as microrregiões nas quais se inserem capitais estaduais e diversas regiões do estado de São Paulo. Em segundo lugar, as áreas de ocupação mais recente do Centro-Oeste, que se caracterizam por atividade econômica pujante em decorrência da agropecuária e por uma população relativamente mais jovem como consequência do fluxo migratório. Em ambos os grupos, a arrecadação supera o montante de benefícios recebido.

MAPA 2

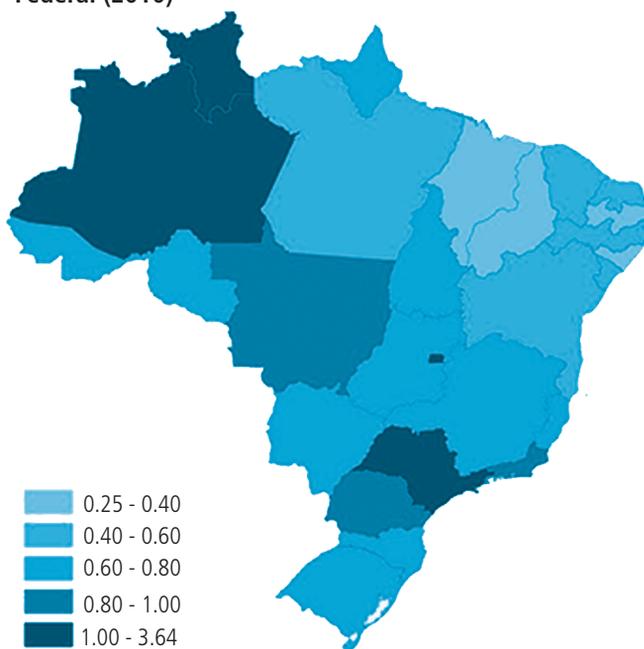
**Relação arrecadação/benefício previdenciário por microrregião (2010)**

Fonte: Brasil (2013).

Por fim, a análise estadual (mapa 3) mostra que as únicas unidades que arrecadam mais do que pagam benefícios previdenciários são: São Paulo, Roraima, Amazonas e Distrito Federal. Já os estados do Nordeste, os mais pobres da Federação, são recebedores líquidos de benefícios.

MAPA 3

### Relação arrecadação/benefício previdenciário por estados e Distrito Federal (2010)



Fonte: Brasil (2013).

Os resultados por estado são interessantes o suficiente para merecer atenção especial. Na tabela 1 tem-se os indicadores das transferências previdenciárias também organizadas por grande região. Os dados mostram a diversidade de experiências mesmo dentro de uma região. Enquanto o Pará recebe um saldo líquido de cerca de R\$ 2,3 bilhões (R\$ 305,00 *per capita*), o Amazonas tem um saldo negativo de R\$ 182 milhões. No Sudeste, a arrecadação supera o benefício em R\$ 17 bilhões em São Paulo; no extremo oposto, em Minas Gerais, o saldo das transferências é de R\$ 9,4 bilhões.

A maior surpresa ocorre na região Sul. Todos os estados da região possuem saldos positivos que totalizam R\$ 12,5 bilhões. Isto equivale a um saldo de R\$ 457,00 *per capita* por ano. Apenas por comparação, o valor transferido pelo Fundo de Participação dos Estados (FPE) para a região Sul naquele mesmo ano foi de R\$ 2,5 bilhões.<sup>3</sup>

3. De acordo com dados da Secretaria do Tesouro Nacional (STN). Disponível em: <<http://goo.gl/tJgK7T>>. Acesso em: nov. 2013.

TABELA 1

**Indicadores de transferência previdenciária por estados e grandes regiões (2010)**

Sigla da Unidade da Federação (UF)	Arrecadação (R\$ milhões)	Benefício (R\$ milhões)	Saldo (R\$ milhões)	Arrecadação/benefício (%)	Arrecadação ( <i>per capita</i> )	Benefício ( <i>per capita</i> )	Saldo ( <i>per capita</i> )
RO	838	1.134	297	74	536	726	190
AC	334	513	178	65	456	699	243
AM	1.972	1.790	-182	110	566	514	-52
RR	240	204	-36	117	533	453	-79
PA	2.346	4.659	2.313	50	309	615	305
AP	187	272	86	69	279	407	128
TO	619	979	360	63	448	708	260
Norte	6.536	9.552	3.015	68	412	602	190
MA	1.356	5.424	4.068	25	206	825	619
PI	896	3.028	2.132	30	288	974	685
CE	3.710	8.361	4.650	44	439	989	550
RN	1.427	3.263	1.837	44	450	1.030	580
PB	1.240	4.100	2.860	30	329	1.089	759
PE	4.161	9.632	5.471	43	473	1.095	622
AL	879	2.975	2.096	30	282	953	672
SE	1.021	1.951	930	52	494	943	449
BA	6.024	14.624	8.600	41	430	1.043	614
Nordeste	20.715	53.358	32.643	39	390	1.005	615
MG	17.064	26.512	9.448	64	871	1.353	482
ES	2.966	4.241	1.275	70	844	1.207	363
RJ	25.854	26.732	878	97	1.617	1.672	55
SP	86.844	69.575	-17.269	125	2.105	1.686	-419
Sudeste	132.728	127.060	-5.668	104	1.652	1.581	-71
PR	11.178	13.616	2.438	82	1.070	1.304	233
SC	7.788	10.238	2.450	76	1.246	1.639	392
RS	12.457	20.089	7.632	62	1.165	1.879	714
Sul	31.422	43.943	12.521	72	1.147	1.605	457
MS	1.355	2.173	817	62	553	887	334
MT	1.936	2.114	177	92	638	696	58
GO	3.554	4.932	1.378	72	592	821	230
DF	9.486	2.606	-6.880	36	3.691	1.014	-2.677
Centro-Oeste	16.332	11.824	-4.508	138	1.162	841	-321

Fonte: Brasil (2013).

Conclui-se, portanto, que os fluxos de pagamentos de benefícios líquidos de contribuições previdenciárias se constituem em mecanismo de distribuição de renda inter-regional. A distribuição regional desigual do resultado previdenciário indica que aquelas regiões superavitárias em relação ao RGPS transferem renda para as outras que recebem mais benefícios em relação ao que pagam de contribuições. A seção 3 vai além das estatísticas descritivas e quantifica o perfil distributivo do RGPS em uma perspectiva regional por meio de testes econométricos e índices de desigualdade.

### 3 ANÁLISE ECONOMÉTRICA E ÍNDICES DE DESIGUALDADE

Esta seção se divide em duas subseções. Na primeira, identifica-se o perfil progressivo da previdência por meio de testes econométricos. Na segunda, a mesma análise sobre progressividade se faz mediante índices de desigualdade.

O modelo estatístico para teste do perfil distributivo do RGPS em termos inter-regionais adotou as seguintes premissas. Primeiramente, dado o objetivo fundamental da previdência de reposição de renda em idade avançada, assume-se que regiões com mais idosos tenderão a apresentar maior despesa previdenciária em relação a sua arrecadação. A variável participação de idosos na população serve como elemento de controle do perfil demográfico sobre os resultados financeiros regionais do RGPS. Em segundo lugar, para averiguar a distribuição regional causada pelo RGPS – que é o elemento de análise deste texto –, observa-se como o PIB regional tende a influenciar o resultado previdenciário. Se a renda local afeta positivamente o resultado, o RGPS apresenta perfil progressivo de distribuição regional dado que a alta arrecadação de regiões mais ricas financeira o pagamento das aposentadorias e pensões daquelas mais pobres.

A equação para o teste da progressividade na distribuição de renda apresenta a formulação a seguir.

$$\text{Ln} \left( \frac{\text{Arrecadação}}{\text{Despesas}} \right) = \alpha + \beta_1 (\text{Ln}\% \text{Idosos}) + \beta_2 (\text{LnPIBPerCapita}) + \varepsilon \quad (1)$$

Em que  $\frac{\text{Arrecadação}}{\text{Despesas}}$  é a relação entre arrecadação e despesa previdenciária do RGPS. A região é superavitária, deficitária ou equilibrada,

caso o valor desse quociente seja respectivamente maior, menor ou igual à unidade.<sup>4</sup> As variáveis  $\alpha$ ,  $\beta$  são parâmetros do modelo; %*Idosos* é a proporção de idosos, ou seja, pessoas com 65 anos ou mais, no total da população; *PIBPerCapita* é o PIB *per capita* do município em 2010;  $\varepsilon$  é o termo de erro do modelo.

Espera-se que  $\beta_1$  assuma valor negativo porque regiões com perfil demográfico mais envelhecido tendem a ter maior volume de beneficiários do RGPS. Por seu turno, o sinal de  $\beta_2$  indica o perfil distributivo da previdência em uma perspectiva inter-regional. Caso não seja estatisticamente distinto de zero em termos estatísticos, o RGPS seria neutro pois a riqueza econômica regional não afeta o resultado previdenciário. Na hipótese do  $\beta_2$  ser positivo, a previdência seria progressiva porque entes de maior PIB *per capita* tenderiam a apresentar maior quociente da arrecadação em relação ao pagamento de benefícios, o que implica redistribuição de renda por meio da previdência das regiões de maior para as de menor renda *per capita*. Por razões opostas, valor negativo para  $\beta_2$  mostraria regressividade regional da previdência.

### 3.1 Resultados: análise econométrica em nível municipal, microrregional e mesorregional

Os valores estimados para o modelo de MQOs em diversos níveis de análise estão na tabela 2. A variável de controle para municípios com grande contingente de idosos teve os efeitos esperados.

As variáveis *dummies* por região trazem informações igualmente relevantes. A região Centro-Oeste é a referência. O maior valor observado em módulo, obtido na região Sul (-0,11), indica que, controlando para os outros fatores, a relação arrecadação/benefício é 10,5% menor nos municípios da região Sul (Halvorsen e Palmquist, 1980) que no Centro-Oeste. As razões para este fenômeno não estão ainda claras e podem estar relacionadas com a difusão da aposentadoria rural no Sul.

---

4. No nível municipal, há 1.952 entes da Federação sem arrecadação bancária. Neste capítulo, optou-se por excluí-los da análise econométrica, o que tende a subestimar os efeitos da progressividade, dado que os municípios sem arrecadação bancária tendem a ser os mais pobres. Estes resultados se mostraram robustos a especificações econométricas alternativas com toda a população de municípios, quais sejam, mínimos quadrados ordinários (MQO) com a inclusão de variável *dummy* para os entes sem arrecadação e modelo *tobit* por se tratar de situação na qual a variável independente apresenta parte da distribuição discreta – referente aos municípios sem arrecadação – e parte contínua – para os demais entes.

TABELA 2

**Resultados da regressão: variável dependente – relação entre arrecadação e despesa previdenciária do RGPS**

	Modelo 1 - municípios	Modelo 2 - microrregiões	Modelo 3 - mesorregiões
Constante	-9,92*** -0,27	-10,51*** -0,39	-12,56*** -0,78
Idosos (%)	-0,85*** -0,06	-0,59*** -0,09	-0,58** -0,19
PIB <i>per capita</i>	0,73*** -0,03	0,90*** -0,04	1,16*** -0,08
Nordeste	-0,13* -0,06	-0,06 -0,08	0,1 -0,13
Norte	-0,16 -0,08	-0,07 -0,1	0,15 -0,16
Sudeste	-0,02 -0,06	0,07 -0,08	-0,06 -0,13
Sul	-0,11 -0,06	-0,12 -0,08	-0,15 -0,14
R <sup>2</sup>	0,31	0,68	0,76
Adj. R <sup>2</sup>	0,31	0,67	0,75
Número de observações	3,612	554	137

Fonte: Brasil (2013) e IBGE (2013).

Elaboração dos autores.

Obs.: \* Coeficiente estatisticamente significativo ao nível de 5%; \*\* coeficiente estatisticamente significativo ao nível de 1%; e \*\*\* coeficiente estatisticamente significativo ao nível de 0,1%.

Para esta discussão, o mais importante é a medida de progressividade, estimada pelo coeficiente associado à variável PIB *per capita*. Como afirmado anteriormente, o valor positivo indica que as regiões mais pobres tendem a apresentar baixa arrecadação previdenciária em relação ao total de benefícios auferidos. No caso presente, ao nível municipal, um aumento de 1% do PIB *per capita* está associado ao aumento do quociente arrecadação/benefício de 0,73%.

Como pode se ver na tabela 2, ao se passar para a análise microrregional e mesorregional ocorrem mudanças interessantes nos coeficientes estimados. Na passagem para estes níveis de agregação mais elevados, o indicador de progressividade cresce, respectivamente, para 0,90 e 1,16. A explicação para isto é que microrregiões e mesorregiões são mais homogêneas do que os municípios, o que evidencia o caráter progressivo das transferências da previdência. Outra interpretação do fenômeno seria por meio de

transbordamentos positivos que passam a ser capturados pelo parâmetro quando se passa para um nível de análise mais agregado. Resultados análogos foram encontrados por Glaeser, Sacerdote e Scheinkman (2003) ao analisar os *spillovers* do capital humano.

Em outras palavras, diferentes modelos econométricos confirmaram o resultado de progressividade inter-regional do RGPS, o que demonstra a robustez em relação aos métodos e diferentes níveis de agregação espacial. Quer se analise por município, micro ou mesorregião, o coeficiente de progressividade do RGPS sempre se mostrou significativo ao nível de 0,1%.

### 3.2 Indicadores de progressividade

Outra forma de mensurar a progressividade espacial de uma transferência ou taxação é utilizar o instrumental desenvolvido para o estudo da desigualdade pessoal de renda. Para tal, nesta subseção serão construídas curvas de Lorenz e curvas de concentração para as variáveis sob escopo, isto é, adotaram-se os municípios como unidade de análise, em vez de indivíduos ou famílias.

O gráfico 1 mostra as curvas de Lorenz para o PIB *per capita* antes e depois das transferências previdenciárias líquidas de contribuições, sempre ponderadas pela população municipal. Como se observa, tais transferências tornam a distribuição mais igualitária em nível espacial. O índice de Gini passa de 0,39 antes para 0,35 após as transferências.<sup>5</sup>

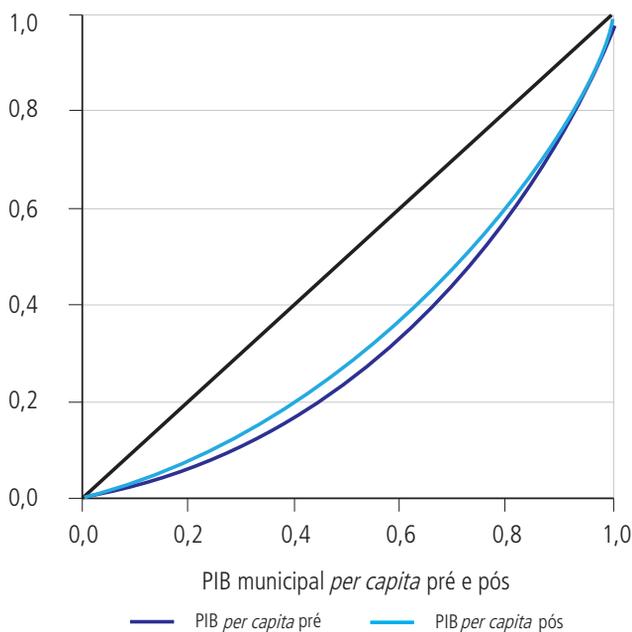
Limitação da análise do gráfico 1 é que a ordenação da curva de Lorenz antes das transferências não é necessariamente a mesma daquela após as transferências. Nesse sentido, corre-se o risco de não se comparar exatamente as mesmas unidades, dado que o município que ocupa a *n*ésima posição na distribuição anterior à previdência pode ser distinto daquele que ocupa este lugar na distribuição após as transferências previdenciárias líquidas de contribuições. De todo modo, a redução de 0,39 para 0,35 no índice de Gini não deixa de ser um indicador mais simplificado e de fácil interpretação da progressividade regional do RGPS.

---

5. Tal como na análise econométrica, as curvas de Lorenz foram traçadas sem considerar os municípios com arrecadação previdenciária nula. Este fato tende a subestimar os efeitos da progressividade da previdência dado que os municípios sem arrecadação previdenciária são os mais pobres e os mais beneficiados pelas transferências das aposentadorias e pensões.

GRÁFICO 1

Curvas de Lorenz para o PIB *per capita* municipal antes e depois das transferências previdenciárias líquidas de contribuições (2010)



Fonte: Brasil (2013) e IBGE (2013).

Elaboração dos autores.

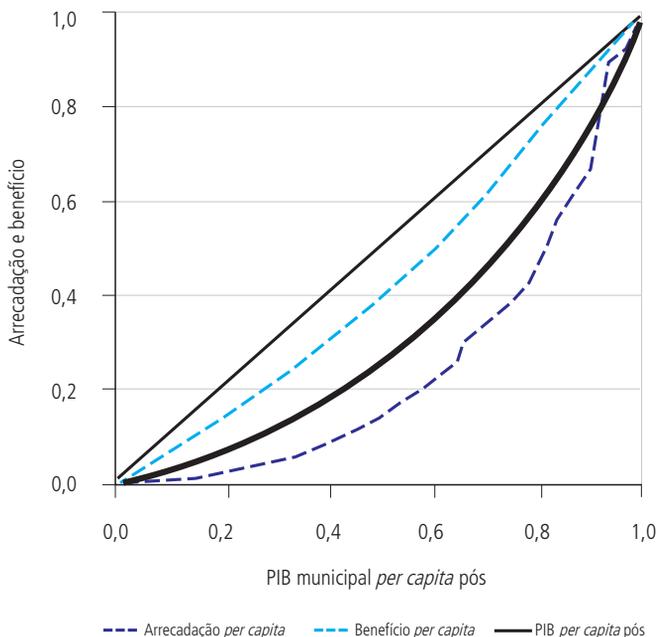
Uma forma de superar essa limitação é por meio do cálculo dos índices de concentração, os quais se baseiam em curvas de Lorenz após as transferências previdenciárias líquidas de contribuição juntamente com a distribuição das contribuições e benefícios calculados na mesma ordenação do PIB *per capita* após as transferências, ou seja, as curvas de concentração dos tributos e dos benefícios.

Nesse sentido, o gráfico 2 apresenta as curvas de concentração da arrecadação e do benefício *per capita* ordenadas pelo PIB *per capita* municipal após as transferências as quais também são ponderadas pela população municipal. O indicador de progressividade dos benefícios é calculado pela diferença entre o índice de Gini do PIB *per capita* e o índice de concentração do benefício *per capita* ( $0,35 - 0,15 = 0,20$ ). Já a progressividade da arrecadação é dada pelas diferenças ( $0,35 - (-0,46) = 0,81$ ). Os dois valores positivos para o índice indicam o caráter progressivo do RGPS do ponto de

vista regional, tanto no que se refere à arrecadação quanto ao pagamento de benefícios.<sup>6,7</sup>

GRÁFICO 2

**Curvas de Lorenz para o PIB *per capita* municipal depois das transferências previdenciárias e curvas de concentração de contribuições e benefícios (2010)**



Fonte: Brasil (2013) e IBGE (2013).

Elaboração dos autores.

6. Índice de concentração do benefício corresponde ao dobro da área entre a reta de 45° e a curva de concentração do benefício. De modo análogo, o índice de concentração das contribuições previdenciárias corresponde ao dobro da área entre a reta de 45° e o índice de concentração da tributação multiplicado por -1. A razão da inversão do sinal do índice de concentração da tributação é que esta corresponde ao pagamento da sociedade para o governo. Neste sentido, maior distância da curva de concentração em relação à reta de 45° significa que os abastados pagam mais tributos que os pobres, ou seja, tributação progressiva. Ao contrário, o índice de concentração do benefício mantém o sinal original porque sua proximidade à reta de 45° significa distribuição mais igualitária desta transferência governamental.

7. O índice de progressividade se calcula pela diferença entre o índice de Gini e o índice de concentração. Seu valor varia entre -1 e 1. Valores positivos significam progressividade; negativos, regressividade. Quanto mais próximo do limite superior (inferior), mais progressivo (regressivo) é o efeito da variável em análise sobre a distribuição.

Em suma, seja por métodos econométricos, seja por indicadores de progressividade; em todos os testes, o RGPS se mostrou como instrumento progressivo de distribuição de renda inter-regional.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo segue a linha de pesquisa pela qual se procura observar e quantificar efeitos de políticas não regionais sobre a distribuição regional de renda. Neste capítulo, em particular, o objetivo foi a identificação de transbordamentos decorrentes da política previdenciária do RGPS. *Spillovers* de políticas sociais sobre equidade regional decorrem da heterogeneidade do espaço. O descasamento entre o lócus do recolhimento das contribuições – mais presente em regiões mais ricas e com maior formalização do mercado de trabalho – e do pagamento de benefícios – bastante relevante em regiões mais pobres onde aposentadorias e pensões rurais representam parte substancial do rendimento local – tornam o RGPS relevante instrumento de distribuição regional de renda.

O resultado de progressividade se mostrou robusto a distintas técnicas estatísticas e escalas de agregação regional. Métodos econométricos, assim como indicadores convencionais de desigualdade, revelaram que o RGPS tributa mais fortemente as regiões mais ricas para pagar benefícios nas outras mais empobrecidas. De modo análogo, este resultado se manteve para diferentes níveis de agregação regional. Não importa a escala municipal, micro ou mesorregional. Em todas elas, foi possível observar o efeito progressivo do RGPS.

O foco específico em questões de equidade abre a oportunidade de desenvolvimento de estudos posteriores sobre inter-relações entre políticas previdenciárias e estrutura produtiva e desenvolvimento regional. Em outras palavras, deslocar o objetivo do estudo para questões relacionadas à eficiência comparativamente à equidade. Afinal, nem sempre o mais igualitário é o que cria os maiores incentivos ao enriquecimento.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Previdência Social. **Estatísticas municipais 2000 a 2010**. Brasília: MPS, 2013. Disponível em: <<http://goo.gl/yrVB8B>>. Acesso em: jul. 2013.
- CAETANO, M. **Previdência e distribuição regional de renda**. Brasília: Ipea, 2008. (Texto para Discussão, n. 1.318).
- GLAESER, E. L.; SACERDOTE, B. I.; SCHEINKMAN, J. A. The social multiplier. **Journal of the European economic association**, v. 1, n. 2-3, p. 345-353, 2003.
- HALVORSEN, R.; PALMQUIST, R. The interpretation of dummy variables in semilogarithmic equations. **The American economic review**, v. 70, n. 3, p. 474-475, June 1980.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **PIB municipal (2006-2010)**. Brasília: IBGE, 2013. Disponível em: <<http://goo.gl/v3RF0i>> . Acesso em: jul. 2013.
- MENEZES, T. A.; SILVEIRA NETO, R. M.; AZZONI, C. R. Demography and evolution of regional inequality. **The annals of regional science**, v. 1, p. 9-13, 2011.
- SCHWARZE, J. How income inequality changed in Germany following reunification: an empirical analysis using decomposable inequality measures. **Review of income and wealth**, v. 42, n. 1, 1996.
- SILVEIRA NETO, R. D. M.; AZZONI, C. R. Non-spatial government policies and regional income inequality in Brazil. **Regional studies**, v. 45, n. 4, p. 453-461, 2011.



**Avaliação de impacto  
de políticas  
de desenvolvimento agrário**

**PARTE II**





## **AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS REGIONAIS DO PROGRAMA NACIONAL DE CRÉDITO FUNDIÁRIO**

Ernesto Pereira Galindo  
Guilherme Mendes Resende  
César Nunes de Castro  
Túlio Antônio Cravo

### **1 MOTIVAÇÃO**

O Brasil, atualmente, é um dos principais produtores agrícolas do mundo. Nas últimas décadas, a produção brasileira cresceu significativamente devido ao desenvolvimento e à disseminação de novas tecnologias, à adequação dos recursos naturais e de condições de clima e ao aumento do capital humano dos trabalhadores rurais (Pereira *et al.*, 2012).<sup>1</sup> A agricultura familiar participou ativamente desse processo de crescimento do setor, sendo responsável por mais de um terço da produção e três quartos da ocupação no campo. Medeiros *et al.* (2013) observam que, segundo o Censo Agropecuário de 2006, 39,68% do valor bruto da produção agrícola foram produzidos por agricultores familiares. Em geral, estes agricultores possuem baixo nível de escolaridade e adotam como estratégia de negócio a diversificação dos produtos cultivados, numa tentativa de aumentar a renda e aproveitar as oportunidades de oferta ambiental e a disponibilidade de mão de obra.

O governo federal administra diversas políticas públicas que atendem aos agricultores familiares espalhados pelo território brasileiro. Por causa das inúmeras particularidades do setor, essas políticas se desdobram em diversos programas, que podem assumir diferentes características, de acordo com o perfil, a região ou a atividade produtiva que o agricultor desenvolve.

Os principais programas de desenvolvimento agrário são desenvolvidos pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e representaram, em

---

1. A produção de grãos e oleaginosas, por exemplo, cresceu 240% entre 1976 e 2011, e a produção de carnes, aves e suínos, a taxas anuais de 4,7%, 8,0% e 3,7%, respectivamente, entre 1978 e 2011 (Pereira *et al.*, 2012).

2012, cerca de R\$ 20 bilhões. Neste montante estão incluídos o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF). Especificamente, este capítulo visa avaliar os impactos regionais de um destes programas, o PNCF, um projeto que, em 2007, chegou a financiar anualmente R\$ 500 milhões e oferece a oportunidade para que, por meio de um financiamento, trabalhadores do meio rural com pouca ou nenhuma terra tenham condições de adquirir um imóvel rural. Além disso, esse recurso pode ser usado na aquisição da infraestrutura necessária para a produção e assistência técnica e extensão rural.<sup>2</sup>

Dessa forma, o objetivo central do PNCF é contribuir para a redução da pobreza rural e para a melhoria da qualidade de vida das famílias beneficiadas, pois, com a aquisição das terras, os agricultores poderiam produzir tanto para o autoconsumo quanto para o mercado, aumentando efetivamente a renda familiar. O objetivo central do PNCF está afinado com a literatura internacional. Janvry e Sadoulet (2010), por exemplo, argumentam que a agricultura pode ser um instrumento importante para a redução da pobreza e mostram que existe uma relação inversa entre produção agrícola e pobreza.

Contudo, como existem poucos estudos sobre a avaliação do impacto das políticas agrícolas e especificamente sobre o PNCF, há uma necessidade de entender melhor seus efeitos. A avaliação e o monitoramento das políticas agrícolas estão de acordo com os esforços de diversos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). No caso da América Latina, um estudo de 2010 do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) aponta para a limitada cobertura de avaliações de impacto na agricultura.<sup>3</sup>

Com este mesmo sentido, Winters, Maffioli e Salazar (2011) apontam para a limitação de avaliações mais rigorosas de programas de apoio à agricultura em países em desenvolvimento e alertam para a importância do

---

2. Extensão rural é um processo educacional e cooperativo que visa transferir conhecimentos ou tecnologia para as famílias rurais com o intuito de aumentar a produção e melhorar a produtividade, elevando a renda e melhorando o nível de vida das famílias rurais.

3. O estudo ressalta a existência de avaliações de impacto relacionadas à questão de títulos de propriedades.

aumento de estudos desse tipo. O artigo, entretanto, ressalta a existência de uma considerável massa de avaliações de impacto relacionadas à agricultura e que tratam da questão de títulos de propriedades.

O que se argumenta nesses estudos é que a garantia que dá regularização dos títulos de propriedade melhora o acesso ao crédito. Essa argumentação foi popularizada por Soto (2000), que observa que a falta de propriedade formal (de terras ou imóveis) limita o acesso ao crédito de pequenos empreendedores ou produtores rurais, que são os que mais sofrem com essa restrição. Em um estudo para o caso da agricultura, Deininger, Zegarra e Lavadenz (2003) afirmam que a posse da terra está relacionada à capacidade de acesso a crédito, e que a regularização de títulos de propriedade na Nicarágua possui uma relação positiva com a produtividade. Isso pode estar relacionado com o fato de que o título da terra alivia a restrição de crédito aos produtores (principalmente pequenos agricultores). Assim, uma menor restrição de crédito poderia permitir investimentos na produção e levar ao aumento da produção e da produtividade. Complementarmente, Hoff and Stiglitz (1990) fazem a apresentação de uma edição especial da revista *The World Bank economic review*, que trata exclusivamente da questão da restrição de crédito na agricultura e comentam a tradição dos estudos de assimetria de informação no mercado imperfeito de crédito rural. O relatório do BID de 2010, por exemplo, salienta o problema de restrição de crédito para pequenos agricultores para justificar sua atuação nessa área na América Latina.

Portanto, o PNFC pode ser visto, parcialmente, como uma tentativa de diminuir a restrição ao crédito, o que permitiria ampliar os investimentos na produção. Entretanto, outros canais que não a restrição de crédito podem levar a um efeito positivo sobre a produção, uma vez que o programa vai além do financiamento da propriedade e fornecimento de crédito.<sup>4</sup> Nesse contexto, este capítulo busca avançar no entendimento sobre os impactos do PNFC no meio rural, com o emprego, em particular, de uma variável específica: o valor bruto da produção agropecuária (VBPA). Este referencial foi escolhido porque é representativo de um dos principais objetivos almejados: o crescimento da renda, denotado pelo aumento do valor da produção. É válido salientar que, dentro dessa concepção, o

---

4. Por exemplo, o PNCF pode contemplar acompanhamento técnico.

PNCF seria eficaz se afetasse positivamente o valor da produção. Com este estudo também se pretende contribuir para a literatura sobre o assunto, fornecendo uma discussão inicial sobre os impactos do programa sobre segmentos específicos de produtores. Trata-se de um primeiro passo para uma avaliação mais completa do PNCF. É relevante investigar não somente para quais regiões do Brasil estão indo os recursos mas também avaliar e mensurar onde ocorrem os maiores impactos.

Além desta introdução, este capítulo se divide em mais cinco seções. Na segunda seção, descreve-se o funcionamento do PNCF. A terceira seção apresenta o método empírico usado na avaliação de impacto.<sup>5</sup> A quarta seção discute a base de dados, descrevendo os grupos de tratamento e de controle utilizados nas estimações. Na quinta seção, são apresentados e discutidos os resultados da avaliação dos impactos regionais do PNCF sobre o VBPA. Por fim, as conclusões são apresentadas na sexta seção.

## 2 DESCRIÇÃO DO PNCF

A questão agrária se constitui em um tema controverso no Brasil desde o período imperial. Ao longo de sucessivos governos, essa questão sempre esteve latente no ambiente político do país. O processo de modernização da agricultura brasileira iniciou-se nas décadas de 1940 e 1950 e teve grande impulso nas décadas de 1960 e 1970. Com o aumento crescente da produtividade do trabalho no meio rural, resultado dos processos de mecanização agrícola introduzidos, e a conseqüente diminuição da demanda por trabalhador por área cultivada, o rápido processo de êxodo rural resultante contribuiu para manter a pressão por uma divisão mais justa do acesso à terra. Diversos mecanismos de redistribuição foram alvo de debates no Parlamento brasileiro, com o intuito de mitigar a intensa disputa pela terra no país. Autores como Delgado (2005), Rezende (2005) e Sauer e Leite (2012), entre tantos outros, apresentam trabalhos contendo informações sobre essas propostas.

Com o fim do regime militar e da crise da “modernização conservadora” da agricultura, o debate da reforma agrária é retomado no primeiro Plano Nacional de Reforma Agrária (PNRA), apresentado com a chegada da Nova

---

5. É necessário relativizar o conceito de avaliação de impacto utilizado neste estudo, visto que não é possível inferir causalidade a partir das estimações realizadas a seguir.

República, em 1985.<sup>6</sup> Entretanto, à mudança do ciclo político – fim do regime militar e Constituição Federal de 1988 (CF/1988) – é contraposto um ciclo econômico caracterizado por uma menor intervenção do Estado. Por diversas vias, este ciclo altera a dinâmica do funcionamento do Estado com vistas ao cumprimento dos direitos sociais agrários inscritos na Constituição, que prescrevem a função social da propriedade fundiária (Delgado, 2005). Inicia-se, no período pós-redemocratização por parte dos agricultores familiares, a construção da proposta de algum novo mecanismo de acesso à terra que não o processo de reforma agrária e, sim, via a presença de um mercado de compra e venda de terra acessível a esse público.

Essa nova forma, denominada por alguns autores como Reforma Agrária Negociada (RAN), ou mesmo Reforma Agrária de Mercado, desenvolveu-se ao longo da década de 1990 como uma adaptação da reforma agrária tradicional à nova realidade econômica e conjuntural do período. A RAN está alicerçada numa menor centralização estatal, na autoseleção dos beneficiários e na arrecadação de áreas por meio da compra no mercado privado de terras. Procura corrigir algumas limitações da reforma agrária tradicional, como o endividamento público resultante da indenização paga pelo Estado aos proprietários de terras desapropriadas e a pequena participação dos beneficiários no processo decisório de alocação. No Brasil, a RAN está sendo implementada desde 1997, com parte dos recursos proveniente do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), segmento do Banco Mundial que proporciona empréstimos e assistência para o desenvolvimento a países de rendas médias com bons antecedentes de crédito (Sparovek, 2008).

A adoção desse novo modelo não vem ocorrendo sem disputas dentro do espectro partidário e dos movimentos sociais brasileiros. Pereira (2005) e Pereira e Sauer (2011) resumem esses embates sobre os quais Pereira (2005) considera, ao final, que as disputas em torno desse novo paradigma de reforma agrária expressam uma nova fase da luta política no meio rural brasileiro. De qualquer modo, em curso desde 1997, a experiência brasileira com programas de “reforma agrária assistida pelo mercado”, vinculados ou não ao BIRD, é, de acordo com Pereira (2010), a mais significativa em escala

---

6. Para uma discussão sobre a utilização do termo “modernização conservadora” no Brasil, ver Pires e Ramos (2009).

internacional. Em nenhum outro país se gastou tanto dinheiro público e se contratou tal volume de empréstimos com o BIRD para financiar a compra de terras como no Brasil.

Nesse contexto da RAN, no ano de 2003, a Secretaria de Reordenamento Agrário do Ministério do Desenvolvimento Agrário (SRA/MDA) criou o PNCF, que foi concebido como um mecanismo complementar ao PNRA. A SRA/MDA desenvolve o PNCF para que os trabalhadores rurais sem terra ou com pouca terra possam comprar um imóvel rural por meio de um financiamento. O recurso ainda é usado na estruturação da infraestrutura necessária para a produção e assistência técnica e extensão rural. O agricultor pode, também, construir sua casa, preparar o solo, comprar implementos, ter acompanhamento técnico e o que mais for necessário para se desenvolver de forma independente e autônoma (MDA, 2013). Uma das maiores diferenças entre esse modelo e o anterior é a fonte de recursos – que passou a ser nacional, em detrimento das instituições financeiras internacionais antes utilizadas.

O objetivo central do PNCF é contribuir, mediante o acesso à terra, para a redução da pobreza rural e a melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores rurais sem terra ou com pouca terra,<sup>7</sup> os quais poderão produzir tanto para o autoconsumo quanto para o mercado, aumentando efetivamente a sua renda. O programa visa, ainda, consolidar e ampliar a agricultura familiar, possibilitando a permanência definitiva das famílias beneficiadas no meio rural, contribuindo, dessa forma, para a redução do êxodo rural.

A tabela 1 mostra os valores totais dos recursos contratados pelos agricultores beneficiados pelo PNCF. Aproximadamente 61% deles foram utilizados pelos agricultores da região Nordeste. Em segundo lugar veio a região Centro-Oeste (com 17% de participação), seguida da região Norte, com 12%. As regiões onde os agricultores menos utilizaram os recursos foram o Sudeste e o Sul, com apenas 5% cada.

---

7. Para mais detalhes, consultar o *site*: <[http://www.agricultura.sp.gov.br/attachments/article/212/Manual\\_Operacional\\_do\\_CAF.pdf](http://www.agricultura.sp.gov.br/attachments/article/212/Manual_Operacional_do_CAF.pdf)>.

TABELA 1  
**PNCF: valores totais, via microdados (2002-2012)**  
 (Valores correntes, em R\$ milhões)

Região	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012 <sup>1</sup>
Norte	-	-	-	1,90	6,77	44,10	21,17	13,95	11,27	13,54	-
Nordeste	36,05	57,48	69,69	74,54	112,58	129,32	105,57	54,24	86,09	35,69	8,26
Sudeste	-	0,67	10,03	10,67	13,81	17,17	26,62	15,56	16,63	12,59	2,36
Sul	-	-	3,69	73,21	230,94	202,34	128,38	106,99	70,10	17,08	46,62
Centro-Oeste	-	-	-	3,11	22,09	104,78	72,36	32,64	37,52	15,74	6,46
<b>Brasil</b>	<b>36,05</b>	<b>58,15</b>	<b>83,41</b>	<b>163,44</b>	<b>386,20</b>	<b>497,71</b>	<b>354,10</b>	<b>223,38</b>	<b>221,61</b>	<b>94,65</b>	<b>63,70</b>

Fonte: MDA.

Nota: <sup>1</sup> Até junho.

Por sua vez, o mapa 1 mostra como o total dos recursos do PNCF está distribuído em nível municipal para o período 2002-2012. O padrão mostra uma concentração dos recursos no Nordeste, especialmente em alguns municípios dos estados do Maranhão, Piauí e Bahia. No Norte, a grande reunião de valores contratados está nos municípios do estado de Tocantins. Os recursos no Centro-Oeste estão concentrados em poucos municípios do estado de Mato Grosso (Barra do Bugres) e de Mato Grosso do Sul (Bandeirantes, Antônio João, Sidrolândia, Terenos, Campo Grande e Jaraguari).

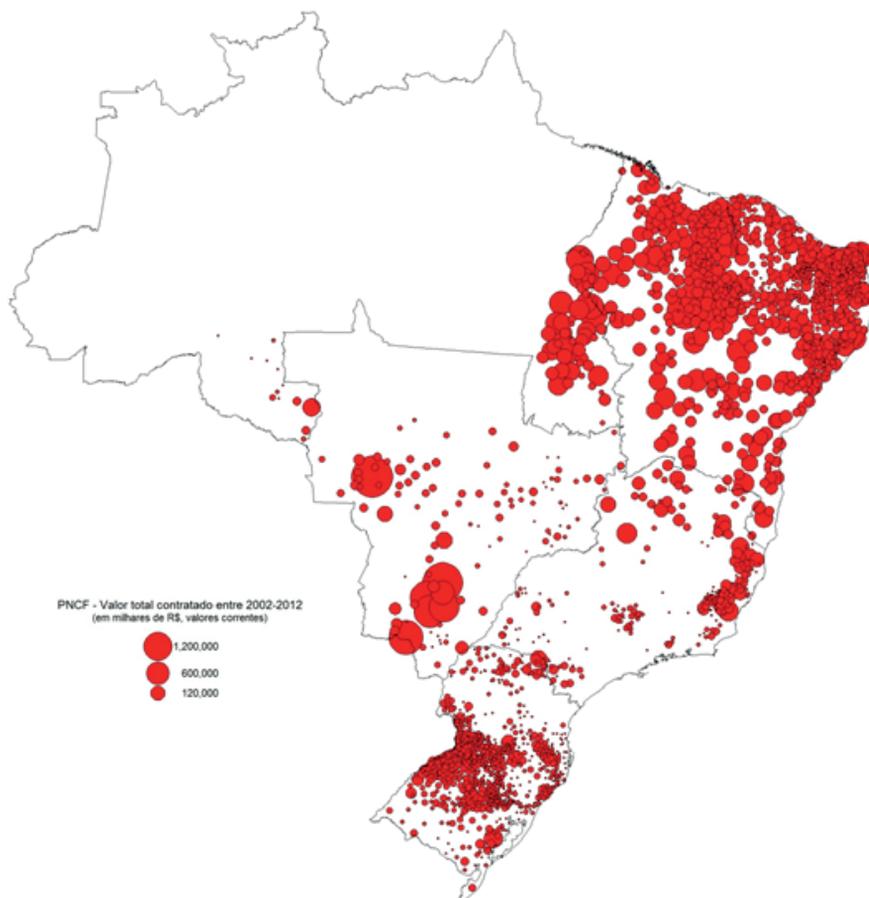
O PNCF divide-se em dois tipos de financiamento adequados a cada público: *i*) Combate a Pobreza Rural (CPR), que visa beneficiar a população mais pobre desse meio; e *ii*) Consolidação da Agricultura Familiar (CAF), que beneficia agricultores sem terra ou com pouca terra.

A linha de financiamento CPR visa atender as camadas mais necessitadas da população rural. O público alcançado concentra-se principalmente na região Nordeste, em especial nos bolsões de pobreza do semiárido brasileiro. Podem participar trabalhadores rurais, filhos de agricultores, familiares ou estudantes de escolas agrotécnicas. Os potenciais beneficiários devem ter renda familiar anual de até R\$ 9 mil e patrimônio de até R\$ 30 mil. Devem ainda comprovar mais de cinco anos de experiência rural nos últimos quinze anos (MDA, 2013). Além do financiamento do imóvel rural, a linha CPR oferece recursos para investimentos comunitários na propriedade, possibilitando aos agricultores um impulso essencial para o desenvolvimento de sua produção agropecuária e os investimentos necessários para moradia e infraestrutura.

MAPA 1

**PNCF: valor total contratado (2002-2012)**

(Valores correntes, em R\$ mil)



Fonte: MDA.

Elaboração dos autores.

Por sua vez, a linha CAF atende a agricultores que geralmente já estão na terra, como os meeiros e arrendatários, ou ainda os que possuem minifúndios e querem aumentar ainda mais sua área. Os requisitos para os potenciais beneficiários é ter renda familiar anual de até R\$ 15 mil e patrimônio de até R\$ 30 mil.

O valor máximo do empréstimo concedido pelo PNCF é de R\$ 80 mil, com juros que variam entre 0,5% e 2% ao ano (a.a.). Os pagamentos em dia e a terra negociada abaixo do preço recebem descontos de até 50%.

Ademais, o PNCF disponibiliza ainda R\$ 7.500, exclusivamente para a contatação de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater), por cinco anos, com parcelas anuais de até R\$ 1.500 por beneficiário. A partir da escolha da terra a ser adquirida,<sup>8</sup> os agricultores que têm perfil para participação no programa elaboram proposta de financiamento com a ajuda de uma entidade de Ater credenciada e a submetem à apreciação do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS).

A atuação do PNCF tem como base a participação ativa das comunidades envolvidas, que possuem autonomia para elaborar propostas de financiamento, escolher imóveis e negociar preços. De fato, a participação social tem sido uma das principais características do programa, desde a sua concepção até a sua efetiva atuação, não só por parte das comunidades mas também dos estados, sindicatos representantes dos trabalhadores rurais e demais parceiros. Dessa forma, por meio de uma gestão marcada pela descentralização, o PNCF atua de forma transparente, permitindo que os diversos segmentos envolvidos no programa exerçam o controle social das ações (Sparovek, 2008).<sup>9</sup>

Um dos poucos estudos que avalia os resultados do PNCF foi feito por Lima (2011), que estimou os impactos do programa no bem-estar das famílias beneficiadas pela linha de financiamento denominada CAF, que opera na região Sul do Brasil. Os impactos foram estimados com uma amostra de tratamento (beneficiários) e controle (não beneficiários), com entrevistas realizadas nos anos de 2007 e 2010, configurando uma estrutura de dados longitudinais. Por meio do método de dupla diferença – que controla por possível viés amostral –, o autor mostra que o PNCF apresenta efeitos positivos e estatisticamente significativos para as variáveis renda familiar total, renda familiar total *per capita* e patrimônio total. Constatou-se, também, um aumento importante na proporção de famílias beneficiadas que possuem casa própria após o período de tratamento do programa. A infraestrutura da moradia, em termos de acesso à rede coletora de esgoto, acesso à água e energia elétrica, porém, não mudou entre os períodos analisados. Assim, Lima (2011) conclui que existem indícios de

---

8. O proprietário deve apresentar o título legítimo e legal da propriedade, além de outros documentos que comprovem que o imóvel não tem irregularidades e que o pagamento dos impostos está em dia (MDA, 2013).

9. Pereira e Sauer (2011) apresentam uma opinião diversa sobre esse processo participativo.

que a linha de financiamento CAF na região Sul gerou impactos positivos no bem-estar das famílias beneficiadas.

### 3 MÉTODO DE AVALIAÇÃO

Para estudar os impactos regionais dos recursos do PNCF sobre o VBPA (uma *proxy* de renda dos agricultores familiares), utilizou-se a definição de um grupo de tratamento e outro de controle. Ressalta-se que o principal desafio de qualquer avaliação de política é lidar com o viés de seleção introduzido quando escolhas aleatórias dos beneficiários de determinada política não são possíveis. O método proposto busca minimizar este viés de seleção usando técnicas apropriadas de avaliação.

Inicialmente, suponha que um empreendedor rural  $i$  recebeu recursos do PNCF. Deseja-se saber o resultado causal dos recursos do PNCF sobre o VBPA do estabelecimento rural  $i$ , o qual poderia ser mensurado pela diferença do VBPA, se o estabelecimento  $i$  tivesse recebido o empréstimo, e do VBPA, se o mesmo empreendedor  $i$  não tivesse sido beneficiário do empréstimo. Entretanto, visto que não é possível voltar no tempo para observar os dois resultados possíveis para o mesmo estabelecimento, os efeitos desta política devem ser mensurados comparando-se o valor médio do VBPA dos estabelecimentos que foram beneficiados (ou tratados) com o VBPA médio daqueles que não foram beneficiados (ou grupo de controle). Essa estratégia geral de avaliação de impacto está descrita em Angrist e Pischke (2009). Dessa forma, busca-se minimizar o viés de seleção, visto que é difícil saber o que teria acontecido se os empreendedores rurais beneficiários não tivessem recebido os empréstimos. O viés de seleção pode ser negativo ou positivo e pode levar a que se subestime ou superestime o efeito do tratamento (neste caso, dos financiamentos do PNCF). Por exemplo, pode-se argumentar que os empreendedores que buscam os financiamentos são mais motivados ou têm outras habilidades e que, mesmo sem os financiamentos do PNCF, teriam um melhor desempenho em relação aos outros.

Inicialmente, a equação (1) pode ser usada para testar a importância do efeito do tratamento (empréstimos do PNCF) sobre o VBPA, na hipótese de ausência de viés de seleção.

$$Z_{i,t} = \alpha + \rho D_{i,t} + \eta_{i,t} \quad (1)$$

em que  $\alpha$  é o termo constante,  $\rho$  é o coeficiente do efeito do tratamento e  $\eta_{i,t}$ , o termo aleatório. O subscrito  $t$  está incluído na equação para destacar o fato de que a variável dependente está expressa em períodos diferentes.<sup>10</sup> Observa-se que  $Z_{i,t}$  representa o VBPA do estabelecimento rural  $i$ , e  $D_{i,t}$  é uma variável binária que representa a participação no programa PNCF no ano  $t$  (entre 2006 e 2012).<sup>11</sup> É importante salientar que, nessa hipótese, é improvável que as estimativas oriundas desta regressão forneçam um valor confiável para o impacto dos empréstimos do PNCF, porque os estabelecimentos rurais, neste caso, não foram escolhidos aleatoriamente. No entanto, estas estimativas são mostradas na seção de resultados para efeitos de comparação com outra estratégia empírica.

Na equação (2), adicionam-se algumas variáveis de controle ( $X_{i,t}$ ) que tendem a afetar as variáveis de interesse ( $Z_{i,t}$ ) tanto direta quanto indiretamente, motivando a participação ( $D_i$ ).

$$Z_{i,t} = \alpha + \rho D_{i,t} + X'_{i,t} \beta + \nu_{i,t} \quad (2)$$

Nesse caso, a suposição é de que existem diferenças entre os estabelecimentos rurais pertencentes aos grupos de tratamento e de controle em termos das suas características observáveis. Por essa razão, é necessário incluir explicitamente todas as variáveis ( $X_i$ ) que são importantes para a determinação de  $Z_{i,t}$  e da participação ( $D_i$ ). É importante notar que as estimativas de impacto podem ser viesadas se a equação (2) não incluir todas as variáveis que são importantes na determinação da participação ( $D_i$ ) e que também afetam a variável dependente ( $Z_{i,t}$ ). A equação (2) pode ser estimada via mínimos quadrados ordinários (MQO), e o coeficiente da variável PNCF,  $\rho$ , indica o impacto médio dos empréstimos do PNCF sobre o VBPA.

Entretanto, não é possível controlar pelas variáveis não observáveis, que podem representar algumas dimensões da motivação e empreendedorismo

10. Um dos limitadores da análise apresentada neste estudo é a potencial defasagem entre a atualização da DAP de onde se obtém o VBPA e a data do contrato do PNCF. Isso pode interferir nos resultados, já que o produtor pode estar desfrutando de outra condição tanto em comparação com a data de seu contrato de financiamento quanto de atualização da DAP.

11. Esse período se deve ao fato de terem sido consideradas, no estudo, DAPs ativas em agosto de 2012. DAPs ativas são aquelas criadas ou atualizadas dentro dos últimos seis anos.

relacionadas na obtenção do financiamento do PNCF. Além disso, em nível macro, é possível argumentar que apenas os empreendimentos rurais localizados onde haja bom acesso à informação e boa infraestrutura bancária (ou outra qualidade institucional não observável) têm possibilidade de alcançar esses financiamentos. Assim sendo, os resultados discutidos a seguir precisam ser interpretados com cautela, visto que não devem ser interpretados como causa do efeito do PNCF.

Como salientado por Resende (2012b), existem estratégias alternativas de avaliação de impacto, por exemplo, variáveis instrumentais, diferenças em diferenças e técnicas de escore de propensão (*propensity score*) que podem captar melhor a causalidade entre o tratamento e a variável de interesse (Khandker, Koolwal e Samad, 2010; Bartik e Bingham, 1995). Neste capítulo utiliza-se a abordagem de regressão de MQO, que tem apenas a capacidade de controlar por características observáveis, uma vez que não se obtiveram outras informações do grupo de tratados e de controle ao longo do tempo. Pesquisas futuras devem cobrir essa lacuna.

#### 4 DESCRIÇÃO DA BASE DE DADOS

Este estudo constrói uma base de informações a partir dos microdados administrativos da Declaração de Aptidão ao PRONAF (DAP) e do PNCF. Estas duas bases de dados informam recortes diferentes, e sua utilização conjunta possibilita a construção de uma rica base de informações. Enquanto a DAP indica apenas os estabelecimentos da agricultura familiar registrados e ativos naquela data (ou seja, aqueles registros criados ou atualizados dentro dos últimos seis anos e que não tenham sido cancelados por motivos diferentes da expiração de sua validade), a base do PNCF indica o estoque de beneficiários desde o início do programa. A extração de microdados da base da DAP e do PNCF teve datas próximas (respectivamente agosto e junho de 2012), a primeira com 4,3 milhões de registros e a segunda com 89 mil.

A DAP foi criada em 1999, a partir da reestruturação das condições de operação do PRONAF, podendo ser emitida por sindicatos de trabalhadores rurais e entidades oficiais de assistência técnica e extensão rural. Por se tratar de um registro já consolidado, as políticas de desenvolvimento rural que surgiram posteriormente (como o PNCF) exigiram também a DAP como

condição mínima (além de outras específicas de cada política) para definirem seu público beneficiário.<sup>12</sup>

Com o intuito de observar os produtores beneficiados pelo PNCF, extraiu-se da DAP, como grupo principal de análise, apenas aqueles dados que tinham data de criação ou atualização posterior à data de contrato. Com isso, podem ser observadas as características dos produtores após o acesso à política, permitindo confrontá-las com aqueles que não haviam acessado.<sup>13</sup> Definido este recorte, foram utilizadas variáveis obtidas diretamente da base DAP ou criadas a partir de: *i*) combinações dessas variáveis; *ii*) classificações próprias; ou *iii*) *dummies*.

Assim, a partir dos microdados descritos anteriormente, foi calculado o VBPA (em R\$, a preços constantes de 2012) – que será utilizado para analisar o impacto do PNCF –, com a identificação dos produtos que eram agropecuários *stricto sensu*, pois rendas não produtivas, como aposentadorias e benefícios sociais, distorceriam a ideia de produtividade. Além disso, atividades produtivas de difícil correlação com a área do estabelecimento, como empreendimentos de pesca, caça e extrativismo vegetal, foram excluídas, conforme classificação própria, adaptada das existentes na DAP. Hotelaria, artesanato e turismo, de forma geral, tampouco foram consideradas neste cálculo.

No grupo das variáveis usadas diretamente da base estão: o número de pessoas da família que residem no estabelecimento; a idade do titular da DAP; o gênero (masculino ou feminino) deste titular; e o percentual da renda total que é proveniente de atividades desenvolvidas no estabelecimento.

Para controlar os possíveis efeitos da diversidade de cultivo no VBPA, a variável índice de diversificação foi criada como uma composição das variáveis de valor da produção e do produto. Para calculá-la, subtrai-se da unidade (1) o somatório do valor de produção proporcional de cada produto, ou seja, a razão do valor de produção do estabelecimento com cada produto pelo total do valor de produção. Nesse caso, foi incluído, no cálculo, o valor

---

12. A DAP pode ser emitida para pessoa física (vinculada ao estabelecimento agrícola e aos respectivos agricultores, marido e mulher, que o exploram), mas também para pessoa jurídica (cooperativa ou associação de agricultores familiares), desde que satisfeita a condição de possuírem no mínimo 70% de seus associados com DAP individual (atualmente o mínimo é 60%).

13. Com exceção da variável do PNCF, todas as outras foram obtidas na base de dados da DAP.

de produção não estritamente agropecuário, mas manteve-se a exclusão das rendas sociais. Pelo fato de o cálculo do índice incluir a subtração da unidade (1), o resultado deve ser interpretado tomando como referência que zero (0) é a total falta de diversidade (apenas um produto é responsável pelo total do valor bruto de produção) e o um (1) é a diversificação plena.

Uma variável reagrupada e que sofreu nova classificação foi a escolaridade, reclassificada em: analfabeto, 1º grau completo ou incompleto, 2º grau completo ou incompleto e nível superior completo ou incompleto. Além disso, para controlar por diferentes grupos de produtores, tal como mencionado anteriormente, o enquadramento no grupo PRONAF (PRONAF A, PRONAF B, PRONAF A/C e PRONAF V) foi utilizado para analisar os resultados em grupos de agricultores mais homogêneos. Essas variáveis são representadas por *dummies*. Um ponto importante para a segmentação de grupos mais homogêneos de produtores rurais é que, apesar de a Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais,<sup>14</sup> e com ela o conceito de agricultura familiar, ter sido homologada apenas dez anos após a criação do PRONAF, os critérios de apoio às atividades da agricultura familiar previstos nessa lei já eram utilizados nas normas do Manual de Crédito Rural (MCR) do Banco Central do Brasil (BCB) que regulamentavam o PRONAF. Assim, classificações presentes na base deste programa foram utilizadas para criar grupos mais homogêneos de produtores rurais, tal como descrito mais adiante. Ainda que estes sejam os enquadramentos atuais definidos no MCR, ainda são mantidas em torno de 10% de classificações antigas na base de dados.

Na atual classificação do MCR, no grupo A, são enquadrados os assentados pelo PNRA ou beneficiários do PNCF que não contrataram operação de investimento por meio do Programa de Crédito Especial para a Reforma Agrária (Procer) ou que ainda não alcançaram o limite de operações ou de valor de crédito de investimento para estruturação no âmbito do PRONAF. No grupo B, estão os beneficiários cuja renda bruta familiar anual não seja superior a R\$ 20 mil e que não contratem trabalho assalariado permanente. O grupo A/C é composto por agricultores familiares egressos do grupo “A” ou que já contrataram a primeira operação no grupo “A”, que não contraíram financiamento de custeio, exceto no próprio

---

14. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006.

grupo A/C. Por fim, o grupo V inclui todos os outros que se enquadrem como agricultores familiares (os extintos grupos C, D e E).

Outra variável *dummy* utilizada foi a existência de renda social, considerada aqui como uma identificação daqueles estabelecimentos que tinham parte de sua renda identificada como aposentadoria, Programa Bolsa Família (PBF) ou outro benefício social. Essa informação é identificada na análise do tipo de renda (uma das variáveis originais contidas na base da DAP). Também foi utilizada a informação de área explorada do estabelecimento (em hectares). Por fim, utilizou-se uma variável *dummy* para identificar (variável PNCF nas tabelas da seção de resultados) os estabelecimentos beneficiados com o programa (1) e os não beneficiados (0).

A tabela 2 mostra as estatísticas descritivas das variáveis apresentadas anteriormente e que foram utilizadas na avaliação dos empréstimos do PNCF. Dois grupos de estabelecimentos são analisados: *i*) o grupo de estabelecimentos financiados pelo PNCF (tratados); e *ii*) o grupo de estabelecimentos não beneficiados (controle). É importante saber que foram usados como tratados os beneficiários do PNCF identificados que possuíam DAP ativa em agosto de 2012. Além disso, foi feito um recorte apenas naqueles que tinham data de atualização da DAP posterior à data de contratação da compra do lote via PNCF (aproximadamente 37 mil). Dessa forma, foi possível buscar características via DAP daqueles que já haviam de fato se beneficiado com o PNCF. Para o grupo de controle, retiraram-se do universo de DAPs ativas aquelas que faziam parte do grupo de tratamento e selecionou-se uma amostra aleatória de aproximadamente 150 mil estabelecimentos entre os 4,3 milhões com DAPs ativas.

TABELA 2  
**PNCF: estatísticas descritivas dos grupos de tratamento e controle**

Variáveis	Grupo de tratamento (Número de estabelecimentos = 37.065)			Grupo de controle (Número de estabelecimentos = 149.838)				
	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
VBPA (R\$, a preços constantes de 2012)	15.110,2	22.745,5	2,7	362.362,2	15.242,3	27.386,5	1,4	843.324,1
Escolaridade do primeiro titular								
Analfabetos (%)	4,4%	0,20	0	1	6,4%	0,24	0	1
1ª grau completo ou incompleto (%)	83,1%	0,37	0	1	81,1%	0,39	0	1
2ª grau completo ou incompleto (%)	11,6%	0,32	0	1	11,3%	0,32	0	1
Nível superior completo ou incompleto (%)	0,9%	0,10	0	1	1,1%	0,11	0	1
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>							
Grupo PRONAF								
PRONAF A (%)	36,2%	0,48	0	1	2,5%	0,16	0	1
PRONAF B (%)	19,2%	0,39	0	1	55,5%	0,50	0	1
PRONAF A/C (%)	7,8%	0,27	0	1	0,3%	0,06	0	1
PRONAF V (%)	36,7%	0,48	0	1	41,8%	0,49	0	1
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>							
Número de pessoas da família que residem no estabelecimento	3,4	1,70	1	25	3,7	1,70	1	41
Idade	40,8	11,50	18	113	44,8	14,90	16	117
Gênero (masculino) (%)	79,5%	0,40	0	1	66,5%	0,47	0	1
Possui renda social	4,2%	0,20	0	1	9,5%	0,29	0	1
Porcentagem da renda total que é proveniente de atividades desenvolvidas no estabelecimento	97,7	11,90	0	100	97,5	10,20	0	100

(Continua)

Variáveis	Grupo de tratamento (Número de estabelecimentos = 37.065)			Grupo de controle (Número de estabelecimentos = 149.838)				
	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Índice de diversificação por valor de receita	0,39	0,27	0	0,91	0,39	0,27	0	0,91
Área do estabelecimento (hectare)	17,0	20,6	0,01	280	19,3	31,90	0,01	400
Distribuição macrorregional								
Região Norte (%)	0,7%	0,08	0	1	6,4%	0,24	0	1
Região Nordeste (%)	54,7%	0,50	0	1	60,7%	0,49	0	1
Região Sudeste (%)	5,6%	0,23	0	1	13,2%	0,34	0	1
Região Sul (%)	37,4%	0,48	0	1	17,2%	0,38	0	1
Região Centro-Oeste (%)	1,6%	0,12	0	1	2,4%	0,15	0	1
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>							

Fonte: MDA.

Elaboração dos autores.

Pode-se verificar que a variável-foco da avaliação – a média do VBPA – é de R\$ 15.110,2 para os estabelecimentos beneficiados (grupo de tratamento) e de R\$ 15.242,3 para os estabelecimentos não beneficiados pelo PNCF (grupo de controle). Em relação às variáveis explicativas, o nível de escolaridade é bem similar entre os dois grupos, por exemplo, aproximadamente 83,1% do grupo de tratamento tem o 1º grau (completo ou incompleto) e 81,1% tem esta mesma escolaridade no grupo de controle. Este razoável balanceamento (*matching*) é verificado na maioria das variáveis utilizadas no estudo. Uma exceção é o grupo PRONAF. Foram classificados, para se empreender a avaliação, os estabelecimentos por grupos mais homogêneos de agricultores familiares, utilizando para isso a classificação usada pelo PRONAF (A, B, A/C e V). Observa-se um grande desbalanceamento entre as duas amostras. Para tentar corrigir esse problema e utilizar grupos de tratamento e de controle nas avaliações, empreenderam-se estimações separadas por cada um dos grupos do PRONAF. Da mesma forma, combinaram-se avaliações por cada uma das macrorregiões separadamente.

## 5 RESULTADOS

Nesta seção, empreende-se a avaliação dos impactos dos empréstimos do PNCF sobre o VBPA entre 2002 e 2012 para aqueles com DAPs ativas em agosto de 2012. Inicialmente, discutem-se os resultados para o Brasil como um todo e, em seguida, são analisados os resultados separadamente para as cinco macrorregiões brasileiras. Nesse caso, é interessante avaliar como os resultados variam ao longo do território brasileiro. Dividiu-se a amostra por grupos mais homogêneos de agricultores familiares para se empreender a avaliação, utilizando para isso a classificação usada pelo PRONAF.

### 5.1 Resultados dos impactos do PNCF no Brasil e macrorregiões

Esta subseção discute os resultados das avaliações do PNCF, utilizando microdados para todo o Brasil. São examinados os resultados das regressões com dados em *cross-section*, em que se utilizou uma variável *dummy* para identificar os estabelecimentos beneficiados pelo programa (1) e os não beneficiados (0). Essa abordagem é uma diferença de média do VBPA entre tratados (beneficiados) e grupo de controle (não beneficiados). Por esse motivo, essas estimações não tratam de problemas de variáveis omitidas, assim, os resultados apresentados devem ser analisados com cautela. Apesar

disso, esta análise é um passo adiante no processo de melhores avaliações e no melhor entendimento do funcionamento da política agrária.

A tabela 3 mostra os resultados dos impactos do PNCF total sobre o VBPA, com base nas equações (1) e (2) expostas na seção 3. São apresentados oito resultados de impacto do PNCF, incluindo diferentes variáveis de controle, a fim de testar a robustez das estimações. Os resultados a seguir são discutidos com foco nos coeficientes estimados referentes ao PNCF. Entretanto, vale analisar brevemente os resultados para as variáveis de controle com base na coluna oito (onde todas as variáveis explicativas foram incluídas).

Os resultados mostram que existe uma relação positiva e significativa do nível de educação (nível de escolaridade do titular do estabelecimento) sobre o VBPA. Quanto maior a escolaridade, maior a contribuição para o VBPA. Em relação aos grupos PRONAF,<sup>15</sup> *dummies* foram incluídas para cada um dos grupos, e o grupo A foi omitido. Portanto, os resultados são estimados em relação a este grupo de referência (isto é, o grupo A). Verifica-se que o grupo B apresenta um impacto negativo sobre o VBPA. Por sua vez, os grupos A/C e V são aqueles que têm um impacto positivo sobre o VBPA.<sup>16</sup> Por exemplo, os estabelecimentos que se enquadram como grupo V do PRONAF apresentaram um VBPA cerca de R\$ 17.780,50 maior que os estabelecimentos do grupo de referência (grupo A).

Outro resultado digno de nota é o coeficiente da renda social. A interpretação do coeficiente revela que, quando o estabelecimento possui alguma renda social, seu VBPA é menor – fato explicável em função de seu maior grau de vulnerabilidade e pobreza, que se traduz em uma produção agropecuária menor. Por sua vez, o coeficiente do índice de diversificação mostra que quanto maior a diversificação da produção dos estabelecimentos, menor é o VBPA.

---

15. Estas *dummies* não significam que os estabelecimentos foram beneficiados com o PRONAF, apenas que se enquadram nos critérios de determinado grupo do PRONAF.

16. Apenas na coluna (8), o coeficiente do grupo A/C apresenta um impacto negativo sobre o VBPA, com uma significância estatística de 10%.

TABELA 3  
**Brasil: resultado dos impactos do PNCF sobre o VBPA, por estabelecimento (via microdados)**

	Variável dependente = VBPA							
	Brasil (1)	Brasil (2)	Brasil (3)	Brasil (4)	Brasil (5)	Brasil (6)	Brasil (7)	Brasil (8)
<b>PNCF</b>	<b>-132,2</b> <b>(-0,96)</b>	<b>-300,1**</b> <b>(-2,23)</b>	<b>17,15</b> <b>(0,11)</b>	<b>-174,4</b> <b>(-1,17)</b>	<b>-219,8</b> <b>(-1,47)</b>	<b>58,79</b> <b>(0,39)</b>	<b>220,4</b> <b>(1,49)</b>	<b>-1.804,9***</b> <b>(-12,09)</b>
1º grau completo ou incompleto		10.592,9*** (108,58)	2.289,9*** (25,96)	2.495,6*** (26,00)	2.473,1*** (25,75)	2.473,8*** (25,69)	2.483,7*** (25,52)	821,6*** (8,99)
2º grau completo ou incompleto		19.496,5*** (76,91)	7.934,9*** (37,42)	8.432,8*** (36,41)	8.403,4*** (36,27)	8.420,5*** (36,47)	8.405,6*** (36,42)	5.060,3*** (22,67)
Nível superior completo ou incompleto		46.494,4*** (43,39)	25.511,7*** (25,45)	26.218,5*** (26,10)	26.170,3*** (26,05)	25.871,7*** (25,86)	25.646,5*** (25,74)	20.120,9*** (20,47)
Grupo PRONAF B			-2.996,5*** (-24,63)	-2.292,6*** (-18,85)	-2.184,8*** (-17,97)	-1.730,5*** (-14,21)	-1.476,1*** (-12,07)	-1.264,3*** (-10,54)
Grupo PRONAF A/C			1.241,9*** (7,73)	1.100,8*** (6,87)	1.083,3*** (6,75)	764,7*** (4,62)	818,0*** (4,90)	-285,2* (-1,74)
Grupo PRONAF V			26.716,1*** (176,88)	26.283,3*** (174,38)	26.253,4*** (174,41)	26.539,7*** (174,82)	26.536,4*** (174,91)	17.780,5*** (110,17)
Número de pessoas da família que residem no estabelecimento				-180,9*** (-6,58)	-177,4*** (-6,44)	-140,7*** (-5,12)	-150,3*** (-5,46)	166,9*** (6,22)
Idade				11,90*** (3,21)	19,33*** (5,20)	23,44*** (6,33)	18,95*** (5,13)	-8.868** (-2,49)
Gênero (masculino)				3.249,2*** (37,15)	3.182,9*** (36,37)	3.237,0*** (37,08)	3.213,3*** (36,83)	1.897,7*** (22,45)
Possui renda social					-2.324,5*** (-16,81)	-1.559,0*** (-11,19)	-1.501,9*** (-10,76)	-1.604,1*** (-11,82)

(Continua)

	Variável dependente = VBPA							
	Brasil (1)	Brasil (2)	Brasil (3)	Brasil (4)	Brasil (5)	Brasil (6)	Brasil (7)	Brasil (8)
Porcentagem da renda total que é proveniente de atividades desenvolvidas no estabelecimento					9,017*** (3,12)	4,593 (1,59)	2,591 (0,90)	9,382*** (3,39)
Índice de diversificação por valor de receita						-7,292,3*** (-37,23)	-7,652,1*** (-38,78)	-6,047,3*** (-32,30)
Área do estabelecimento							37,92*** (19,68)	73,50*** (36,61)
Região Norte								-16,145,5*** (-28,17)
Região Nordeste								-14,409,8*** (-27,19)
Região Sudeste								1,723,2*** (2,96)
Região Sul								1,726,2*** (3,08)
Constante	15,242,3*** (215,44)	3,916,2*** (51,93)	2,702,3*** (18,15)	234,9 (0,89)	-750,5* (-1,94)	1,705,9*** (4,37)	1,410,3*** (3,60)	14,994,4*** (23,30)
Número de observações	186.903	186.903	186.903	186.903	186.903	186.903	186.903	186.903
R <sup>2</sup> ajustado	0,0001	0,041	0,323	0,327	0,327	0,332	0,334	0,383

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. Erro-padrão robusto à heterocedasticidade.

2. \*Significância em 10%, \*\* significância em 5%; e \*\*\*significância em 1%.

3. Estatística tStudent entre parênteses.

Em relação ao objetivo principal deste capítulo, as colunas 1 a 8 da tabela 3 mostram resultados do PNCF ora nulos, ora negativos sobre o VBPA. O resultado em que todas as variáveis de controle são incluídas no modelo é o da coluna (8), que apresenta um coeficiente da PNCF de  $-1.804,9$ , o que quer dizer que, se o estabelecimento participou do referido programa, apresentou uma redução média de R\$  $-1.804,9$  no VBPA. Por sua vez, uma diferença de média do VBPA entre tratados e grupo de controle (ver coluna 1) mostra um VBPA menor, de cerca de R\$ 132 para o grupo dos tratados. Esse resultado vem da diferença entre os valores médios do VBPA apresentados na tabela 2 da seção 4 (R\$ 15.110 – R\$ 15.242 = – R\$ 132). Entretanto, o valor é estatisticamente igual a zero, ou seja, no teste sem a inclusão de variáveis de controle, o VBPA médio entre tratados e não tratados pode ser considerado similar. Além disso, os resultados para o Brasil podem estar encobertos por diversas realidades regionais, uma vez que o país possui notáveis disparidades econômicas regionais (Resende, 2012a), que também são encontradas no âmbito da agricultura familiar (Kamimura, Oliveira e Burani, 2010). Estimacões que consideram as regiões do Brasil separadamente mitigam o problema da heterogeneidade entre as regiões e podem fornecer resultados mais específicos para cada realidade regional.

A tabela 4 mostra os resultados dos impactos do PNCF total sobre o VBPA para cada uma das cinco macrorregiões brasileiras utilizando a especificação econométrica da equação (2), em que todas as variáveis de controle são incluídas no modelo, conforme apresentado na seção 3. Esses resultados mostram sempre um desempenho inferior do grupo de estabelecimentos que participaram do PNCF em relação àqueles que não participaram. Entretanto, a magnitude do desempenho negativo é bastante diferenciada entre as macrorregiões brasileiras. Enquanto na região Nordeste, os beneficiários do programa apresentam um VBPA cerca de R\$ 425,3 menor que o do grupo de não beneficiários, na região Centro-Oeste, esta mesma diferença é da ordem de R\$ 7.586,6. Em termos gerais, esses resultados estão em linha com Santos e Braga (2013), que encontraram impactos negativos do crédito rural na produtividade agrícola. Segundo os referidos autores, fatores que podem explicar o efeito não positivo do PNCF podem estar relacionados com aplicações não eficientes de recursos públicos em algumas regiões. A seguir, serão discutidos mais detalhadamente os resultados por macrorregião e, também, realizadas avaliações, separando os estabelecimentos pelos critérios de classificação do PRONAF para verificar o efeito do PNCF, comparando grupos mais homogêneos de agricultores.

TABELA 4  
**Resultado dos impactos do PNCF sobre o VBPA, por estabelecimento  
(microdados por macrorregiões)**

	Variável dependente = VBPA				
	Norte (1)	Nordeste (2)	Sudeste (3)	Sul (4)	Centro-Oeste (5)
<b>PNCF</b>	<b>-2.298,4*** (-5,07)</b>	<b>-425,3*** (-9,07)</b>	<b>-4.381,1*** (-5,51)</b>	<b>-1.878,2*** (-5,99)</b>	<b>-7.586,6*** (-5,37)</b>
1ª grau completo ou incompleto	2.712,2*** (5,07)	397,2*** (8,04)	4.320,6*** (6,03)	6.255,4*** (4,60)	4.923,2*** (2,62)
2ª grau completo ou incompleto	7.765,3*** (6,08)	1.268,0*** (11,19)	12.290,9*** (11,78)	9.961,7*** (6,90)	11.544,0*** (4,74)
Nível superior completo ou incompleto	16.304,7*** (3,45)	7.135,8*** (4,53)	28.781,9*** (13,24)	16.861,7*** (8,76)	17.559,9*** (4,34)
Grupo PRONAF B	-2.494,6*** (-6,50)	-761,4*** (-17,99)	-4.299,0*** (-5,96)	-11.865,6*** (-22,26)	-2.445,5** (-2,57)
Grupo PRONAF A/C	-296,5 (-0,80)	855,4*** (9,66)	-1.893,3** (-2,50)	-3.550,7*** (-4,45)	6.142,0*** (5,58)
Grupo PRONAF V	13.395,9*** (34,45)	11.721,2*** (90,88)	29.739,4*** (40,09)	10.395,1*** (23,03)	31.897,9*** (28,40)
Número de pessoas da família que residem no estabelecimento	-44,87 (-0,26)	-1,823 (-0,18)	86,78 (0,67)	1.277,3*** (12,57)	1.173,4*** (3,60)
Idade	31,50** (2,52)	3.534** (2,27)	63,27*** (3,62)	-195,2*** (-15,53)	-197,9*** (-4,92)
Gênero (masculino)	1.626,5*** (3,99)	565,9*** (16,37)	3.395,1*** (6,53)	5.796,4*** (14,69)	1.534,3 (1,20)
Possui renda social	-3.329,6*** (-6,37)	-741,0*** (-15,87)	-4.048,1*** (-5,13)	-4.595,5*** (-7,19)	-2.587,1 (-1,08)
Porcentagem da renda total que é proveniente de atividades desenvolvidas no estabelecimento	47,95** (2,28)	11,02*** (8,59)	-33,23* (-1,87)	27,19** (2,45)	-6,228 (-0,16)
Índice de diversificação por valor de receita	-6.034,2*** (-6,55)	-2454,9*** (-25,13)	-19.197,4*** (-23,52)	230,3 (0,35)	-31.709,9*** (-17,52)
Área do estabelecimento	31,35*** (5,43)	9,564*** (10,04)	199,2*** (13,29)	1.026,6*** (44,83)	177,8*** (8,81)
Constante	-2.735,5 (-1,17)	1.928,9*** (11,40)	8.001,6*** (3,55)	2.628,9 (1,39)	11.989,9** (2,25)
Número de observações	9.867	111.282	21.901	39.611	4.242
R <sup>2</sup> ajustado	0,159	0,316	0,289	0,221	0,279

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. Erro-padrão robusto a heterocedasticidade.

2. \*Significância em 10%; \*\* significância em 5%; e \*\*\*significância em 1%.

3. Estatística *t*-Student entre parênteses.

## 5.2 Resultados dos impactos do PNCF por faixas de agricultores

Os resultados apresentados adiante tratam de uma questão ainda não averiguada na análise anterior. Um ponto importante é comparar grupos de tratados e de controle os mais similares possíveis. Com este intuito, foram analisados os grupos de aptidão ao PRONAF, o que vem a ser uma estratégia interessante para definir grupos mais homogêneos para se empreender a avaliação. Assim, a seguir, são avaliados os quatro grupos existentes de enquadramento no PRONAF (A, B, A/C e V). Além disso, foram realizadas avaliações por cada uma das macrorregiões separadamente.

### 5.2.1 Agricultores que se enquadram no grupo PRONAF A

Os agricultores familiares assentados pelo Plano Nacional de Reforma Agrária ou beneficiários do PNCF que ainda não foram contemplados com operação de investimento do ProCera ou com o limite de crédito de investimento para estruturação no âmbito do PRONAF se enquadram no grupo PRONAF A, que engloba os agricultores, em geral, mais pobres focalizados neste estudo.

Analisando os resultados dos impactos do PNCF para esses agricultores (tabela 5) constata-se que o VBPA daqueles que participaram do PNCF é maior do que o dos que não participaram nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e no Brasil como um todo. Assim, nessas regiões, a mitigação de restrição de crédito parece ter efeito positivo na produção agrícola. Apenas na região Norte não se obteve resultado significativo algum quanto a esse aspecto.

Considerando a intensidade dos impactos regionais do PNCF sobre o VBPA dos agricultores participantes, uma possível hipótese para explicar essa diferença de magnitude é que quanto mais favorável o ambiente organizacional e institucional para a agricultura familiar em uma dada região, potencialmente maior seria o retorno do PNCF. Essa suposição se sustenta no fato de que os agricultores beneficiários do PNCF que se enquadram no PRONAF A são caracteristicamente pequenos agricultores familiares, os quais, comparativamente aos grandes agricultores, são mais dependentes do ambiente de suporte à produção.

TABELA 5  
**PRONAF A: resultado dos impactos do PNCF sobre o VBPA por estabelecimento (microdados Brasil e por macrorregião)**

	Variável dependente = VBPA					
	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<b>PNCF</b>	<b>792,2***</b> (7,68)	<b>-524,6</b> (-1,10)	<b>561,6***</b> (9,48)	<b>1.590,7**</b> (2,00)	<b>3.849,7***</b> (3,87)	<b>1.349,9**</b> (2,28)
1ª grau completo ou incompleto	56,29 (0,47)	813,7 (1,22)	-18,62 (-0,22)	2.449,9 (1,54)	5.093,5** (1,98)	233,5 (0,14)
2ª grau completo ou incompleto	474,1* (1,68)	1.630,8* (1,88)	-224,4 (-1,61)	3.395,8* (1,82)	5.528,3** (2,05)	1.099,1 (0,61)
Nível superior completo ou incompleto	2.192,4* (1,73)	874,0 (0,83)	-87,49 (-0,24)	5.966,1 (1,62)	10.863,3** (2,35)	2.436,2 (0,74)
Número de pessoas da família que residem no estabelecimento	-29,36 (-1,28)	68,11 (0,70)	-13,80 (-1,17)	-308,7** (-2,07)	-59,85 (-0,28)	-278,8 (-1,65)
Idade	-6,373* (-1,76)	4,569 (0,37)	4,622** (2,38)	-19,75 (-0,83)	-81,48** (-2,32)	-11,74 (-0,53)
Gênero (masculino)	629,8*** (7,30)	312,7 (0,87)	297,0*** (6,03)	2.831,0*** (4,40)	2.223,3** (2,29)	472,4 (0,78)
Possui renda social	-1.022,7*** (-6,93)	-987,7 (-0,93)	-878,2*** (-7,77)	-1.033,2 (-0,97)	-8.500,2*** (-4,85)	1.283,1 (0,63)
% da renda total que é proveniente de atividades desenvolvidas no estabelecimento	40,36*** (7,91)	42,79*** (5,01)	17,03*** (11,01)	81,61*** (8,32)	47,68*** (4,83)	50,71** (2,16)
Índice de diversificação por valor de receita	619,5*** (4,03)	-844,6 (-1,16)	534,4*** (6,51)	-3.927,5*** (-3,68)	6.273,3*** (4,61)	3.188,6** (2,17)
Área do estabelecimento	2.186 (1,46)	16,11* (1,95)	1,007 (0,99)	52,70 (1,62)	286,9*** (3,32)	-11,21 (-0,44)
Região Norte	-764,9*** (-2,61)					
Região Nordeste	-3.517,4*** (-14,84)					
Região Sudeste	3.960,1*** (10,62)					
Região Sul	14.755,1*** (34,01)					
Constante	1.389,2** (2,31)	-403,2 (-0,30)	249,2 (1,21)	-1.420,9 (-0,56)	4.939,7 (1,36)	621,8 (0,17)
Número de observações	17.145	554	12.954	1700	1.583	354
R <sup>2</sup> ajustado	0,445	0,016	0,028	0,034	0,053	0,034

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. Erro-padrão robusto a heterocedasticidade.

2. \*Significância em 10%; \*\* significância em 5%; e \*\*\*significância em 1%.

3. Estatística *t*-Student entre parênteses.

Nesse sentido, a região Sul é aquela onde existe um ambiente mais favorável para a agricultura familiar. Nessa região, os agricultores familiares têm um maior acesso a serviços de assistência técnica, compra de insumos, ao mercado consumidor de sua produção e a uma melhor infraestrutura logística, entre outros fatores. Boa parte dos agricultores familiares está inserida no sistema de cooperativas. Contrariamente, na região Nordeste, os agricultores familiares encontram um pior ambiente organizacional e institucional e têm, por consequência, um pior serviço de suporte à produção. Possivelmente, essa hipótese explica – pelo menos parcialmente – o impacto positivo do PNCF sobre o VBPA ser muito maior para os agricultores da região Sul do que para os agricultores da região Nordeste (os agricultores das regiões Centro-Oeste e Sudeste apresentaram um impacto positivo situado entre esses dois extremos), conforme está exposto na tabela 5.

#### 5.2.2 Agricultores que se enquadram no grupo PRONAF B

No grupo PRONAF B são atendidas famílias de agricultores, pescadores, extrativistas, ribeirinhos, quilombolas e indígenas que desenvolvam atividades produtivas no meio rural. Elas devem ter renda bruta anual familiar de até R\$ 20 mil, sendo que, no mínimo, 50% da renda devem ser provenientes de atividades desenvolvidas no estabelecimento rural.

Os impactos observados para os agricultores desse grupo (tabela 6), ao contrário do verificado para os agricultores do PRONAF A, não foram significativos para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Também foi verificado que o impacto sobre o VBPA dos agricultores da região Sudeste foi praticamente o dobro do constatado para os da região Sul. Assim, o acesso ao PNCF apenas surtiu efeito positivo nas regiões Sudeste e Sul. Uma investigação mais detalhada sobre os agricultores beneficiados pode avançar na explicação das diferenças nos resultados encontrados nessa análise (magnitude dos impactos do PNCF sobre o VBPA dos agricultores enquadrados no PRONAF A e no PRONAF B nas diferentes macrorregiões brasileiras).

TABELA 6  
**PRONAF B: resultado dos impactos do PNCF sobre o VBPA, por estabelecimento (microdados Brasil e por macrorregião)**

	Variável dependente = VBPA					
	Brasil (1)	Norte (2)	Nordeste (3)	Sudeste (4)	Sul (5)	Centro-Oeste (6)
<b>PNCF</b>	<b>49,10** (2,05)</b>	<b>-590,0 (-1,03)</b>	<b>5,919 (0,26)</b>	<b>1.258,6*** (3,68)</b>	<b>660,0** (2,50)</b>	<b>-852,5* (-1,89)</b>
1ª grau completo ou incompleto	277,0*** (9,41)	-261,9 (-0,38)	264,0*** (12,41)	673,1*** (5,22)	1.219,3*** (4,04)	1.240,2 (1,37)
2ª grau completo ou incompleto	432,7*** (8,91)	433,3 (0,46)	321,1*** (10,21)	1.166,6*** (6,28)	2.658,4*** (5,70)	1.308,9 (1,26)
Nível superior completo ou incompleto	1.335,3*** (6,41)	-427,4 (-0,51)	660,8*** (4,43)	3.997,9*** (4,11)	3.844,2*** (3,52)	4.126,6*** (2,97)
Número de pessoas da família que residem no estabelecimento	-4,356 (-1,01)	-95,29* (-1,95)	11,68*** (3,26)	-95,02*** (-5,26)	-8,837 (-0,14)	34,29 (0,38)
Idade	2.008*** (2,98)	17,54 (1,50)	1.213** (2,41)	7.202*** (2,66)	-16,13** (-2,31)	27,73*** (2,68)
Gênero (masculino)	306,0*** (16,43)	188,0 (0,55)	287,3*** (21,91)	459,8*** (5,94)	52,52 (0,27)	935,5*** (2,87)
Possui renda social	-570,6*** (-30,09)	-1.475,0*** (-6,41)	-586,6*** (-33,02)	-172,1 (-1,30)	-623,2** (-2,47)	-2.160,1*** (-4,92)
Porcentagem da renda total que é proveniente de atividades desenvolvidas no estabelecimento	11,75*** (29,59)	31,38*** (4,06)	10,43*** (26,67)	23,12*** (11,35)	32,94*** (10,80)	47,04** (2,17)
Índice de diversificação por valor de receita	-948,4*** (-27,83)	-2.175,4*** (-4,46)	-621,9*** (-21,83)	-3.594,9*** (-23,33)	-419,2 (-1,23)	-4.388,3*** (-7,64)
Área do estabelecimento	-1.293,6*** (-5,44)					
Região Norte	-3.271,7*** (-19,95)					
Região Nordeste	-1.977,5*** (-11,71)					
Região Sudeste	-876,6*** (-4,63)					
Região Sul	-0,263 (-1,35)	-0,260 (-0,18)	-0,557*** (-3,11)	0,759 (0,39)	25,39** (1,98)	14,10** (2,18)
Constante	4.238,5*** (24,45)	1516,5 (1,59)	972,4*** (18,14)	1.935,6*** (6,57)	868,8 (1,30)	-1.168,2 (-0,50)
Número de observações	90.227	3.536	79.223	5.608	1.338	522
R <sup>2</sup> ajustado	0,071	0,003	0,033	0,165	0,078	0,164

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. Erro-padrão robusto a heterocedasticidade.

2. \*Significância em 10%; \*\* significância em 5%; e \*\*\*significância em 1%.

3. Estatística *t*-Student entre parênteses.

### 5.2.3 Agricultores que se enquadram no grupo PRONAF A/C

Os agricultores familiares incluídos no grupo PRONAF A/C são aqueles assentados pelo PNRA ou beneficiários do PNCF que apresentem DAP para o grupo A/C, fornecida pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), para os beneficiários do PNRA, ou pela Unidade Técnica Estadual (UTE) ou Unidade Técnica Regional (UTR), para os beneficiados pelo PNCF, e que já tenham contratado a primeira operação no grupo A e não tenham contraído financiamento de custeio, exceto no grupo A/C.

No caso dos agricultores desse grupo, o impacto verificado do PNCF sobre o VBPA dos beneficiários desse programa não foi significativo para as regiões Sul e Nordeste e para o Brasil como um todo (tabela 7). Para as regiões Centro-Oeste e Sudeste, o impacto encontrado foi positivo e significativo. No caso da região Norte, houve um desempenho superior do grupo não beneficiado.

Assim como comentado nos resultados do PRONAF B, uma análise mais detalhada sobre as características dos agricultores beneficiados pode avançar na explicação das diferenças encontradas. Detalhes de como os agricultores de cada grupo empregam os recursos podem fornecer importantes indicações para se entender as diferentes respostas das regiões ao apoio do PNCF. O emprego inadequado dos recursos por parte dos agricultores de algumas regiões pode ajudar a explicar a diferença dos resultados. Outra possível explicação para essa relação negativa na região Norte pode estar relacionada ao ônus dos agricultores beneficiários do PNCF em pagar o empréstimo do programa. Apesar de as taxas de juros praticadas serem baixas, os beneficiados são pequenos agricultores de baixa renda, numa região onde não há um ambiente favorável ao desenvolvimento da agricultura de pequena escala. Por isso, o ônus da dívida pode resultar em uma menor capacidade de investimento na produção. Essa menor capacidade de investimento de agricultores que mesmo antes de serem beneficiados pelo PNCF já possuíam uma capacidade de investimento bastante reduzida pode resultar no impacto negativo apresentado na tabela 7. Obviamente, essas hipóteses precisariam ser avaliadas de maneira mais rigorosa, o que foge ao escopo deste trabalho. De qualquer modo, a avaliação do porquê dessa relação negativa é importante para permitir uma maior compreensão dos impactos do PNCF.

TABELA 7  
**PRONAF A/C: resultado dos impactos do PNCF sobre o VBPA, por estabelecimento (microdados Brasil e por macrorregião)**

	Variável dependente = VBPA					
	Brasil (1)	Norte (2)	Nordeste (3)	Sudeste (4)	Sul (5)	Centro-Oeste (6)
<b>PNCF</b>	<b>368,8 (0,86)</b>	<b>-1.125,7*** (-2,94)</b>	<b>-190,9 (-0,57)</b>	<b>3.540,7** (2,21)</b>	<b>-930,8 (-0,55)</b>	<b>1.349,9** (2,28)</b>
1ª grau completo ou incompleto	806,8** (2,56)	-549,6 (-0,63)	404,1 (1,45)	3.615,0** (2,02)	10.024,3*** (4,84)	233,5 (0,14)
2ª grau completo ou incompleto	2.453,2*** (3,38)	-164,5 (-0,14)	567,0 (0,92)	7.419,7*** (2,85)	11.058,5*** (3,95)	1.099,1 (0,61)
Nível superior completo ou incompleto	1.241,2 (0,52)	-	2.754,3 (0,92)	2.393,4 (1,03)	10.774,3** (2,25)	2.436,2 (0,74)
Número de pessoas da família que residem no estabelecimento	214,0*** (2,90)	56,42 (0,43)	225,4*** (3,53)	596,6* (1,97)	-290,8 (-0,74)	-278,8 (-1,65)
Idade	2.106 (0,22)	37,46** (2,59)	5,910 (0,87)	50,21 (0,95)	-50,29 (-0,84)	-11,74 (-0,53)
Gênero (masculino)	889,9*** (3,79)	-368,3 (-0,71)	373,6** (2,29)	1.263,6 (0,83)	5.002,4*** (2,84)	472,4 (0,78)
Possui renda social	-1.596,1*** (-3,07)	-	-1.521,4*** (-5,54)	-4.882,0** (-2,57)	-4.361,0 (-1,21)	1.283,1 (0,63)
Porcentagem da renda total que é proveniente de atividades desenvolvidas no estabelecimento	7,025 (1,07)	51,62*** (7,67)	-5,688*** (-3,12)	47,44** (2,13)	26,00 (1,31)	50,71** (2,16)
Índice de diversificação por valor de receita	2.488,1*** (6,07)	-952,9 (-1,40)	2.058,0*** (8,67)	1.516,4 (0,49)	8.325,2*** (3,75)	3.188,6** (2,17)
Área do estabelecimento	17,41** (2,40)	14,56 (1,61)	21,60*** (3,01)	134,0** (2,00)	-86,33 (-0,79)	-11,21 (-0,44)
Região Norte	-5.271,4*** (-9,44)					
Região Nordeste	-5.850,2*** (-11,98)					
Região Sudeste	1.263,8* (1,70)					
Região Sul	7.066,7*** (8,85)					
Constante	5.094,6*** (4,89)	-1.098,2 (-0,74)	1.687,0*** (2,97)	-7.072,0 (-1,45)	1.922,8 (0,39)	621,8 (0,17)
Número de observações	3.359	158	2.145	361	458	354
R <sup>2</sup> ajustado	0,303	0,078	0,065	0,030	0,026	0,034

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. Erro-padrão robusto a heterocedasticidade.

2. \*Significância em 10%; \*\* significância em 5%; e \*\*\*significância em 1%.

3. Estatística *t*-Student entre parênteses.

#### 5.2.4 Agricultores que se enquadram no grupo PRONAF V

O PRONAF V é uma linha de crédito do governo federal disponível para os agricultores familiares com renda bruta anual entre R\$ 50 mil e R\$ 110 mil. Os que se incluem nesse enquadramento do PRONAF são aqueles com a maior renda possível para serem atendidos pelo programa. Esse grupo muitas vezes é denominado, do ponto de vista do crédito, genericamente, como “agricultura familiar”.

No caso dos agricultores desse grupo, com exceção da região Norte, onde não foi verificado efeito, em todas as outras regiões e no Brasil como um todo verificou-se uma relação inversa entre o PNCF e o VBPA. Além disso, o efeito foi consideravelmente maior do que o observado para os agricultores dos outros grupos do PRONAF (tabelas 3 a 7). No caso das regiões Sudeste e Centro-Oeste, ultrapassou o valor de R\$ 10 mil (tabela 8).

Definir uma hipótese para explicar esses resultados não é fácil. Os agricultores do PRONAF V auferem renda anual maior se comparados aos outros grupos, e era de se esperar que produtores mais bem estruturados fizessem melhor uso dos recursos. Uma explicação para isso é um possível viés de seleção não captado pelo modelo e que esteja influenciando os impactos encontrados. Uma maneira de elucidar essa questão é por meio de novos estudos, mais restritos territorialmente e por perfil de beneficiário do PNCF. Por exemplo, um estudo sobre os favorecidos pelo PNCF enquadrados no PRONAF V nas regiões Sul, Sudeste ou Centro-Oeste, ou talvez uma microrregião dentro dessas macrorregiões. Além disso, os resultados são interpretados com base na premissa de que os recursos do PNCF são utilizados principalmente na aquisição de terras para a produção agrícola. Contudo, Von Pischke e Adams (1980) alertam para o fato de que fundos que deveriam ser destinados à atividade agrícola acabam sendo utilizados para outros propósitos. Assim, se algum grupo de agricultores possui maior probabilidade de usar os fundos disponíveis em outras atividades ou consumo, isso pode contribuir para a explicação dos resultados negativos encontrados neste capítulo. A utilização de estudos de caso também tem o potencial de fornecer mais informações sobre os impactos do PNCF.

TABELA 8  
**PRONAF V: resultado dos impactos do PNCV sobre o VBPA, por estabelecimento (microdados Brasil e por macrorregião)**

	Variável dependente = VBPA					
	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<b>PNCV</b>	<b>-3.828,9***</b> <b>(-12,87)</b>	<b>-1.969,3</b> <b>(-1,56)</b>	<b>-3.835,8***</b> <b>(-11,31)</b>	<b>-10.744,4***</b> <b>(-7,10)</b>	<b>-2.027,6***</b> <b>(-6,17)</b>	<b>-10.775,1***</b> <b>(-4,18)</b>
1ª grau completo ou incompleto	5.439,8*** (11,06)	6.191,7*** (7,27)	2.185,4*** (4,86)	14.395,0*** (7,15)	10.191,3*** (5,46)	7.054,6** (2,54)
2ª grau completo ou incompleto	12.842,0*** (19,93)	14.257,4*** (6,31)	6.805,1*** (9,47)	25.257,0*** (11,13)	14.125,8*** (7,29)	14.346,1*** (4,23)
Nível superior completo ou incompleto	25.914,7*** (20,86)	25.116,7*** (3,87)	20.624,3*** (4,75)	40.366,1*** (13,57)	20.878,2*** (8,90)	19.375,1*** (3,99)
Número de pessoas da família que residem no estabelecimento	686,3*** (8,70)	-19,32 (-0,06)	-127,2* (-1,80)	155,8 (0,69)	1.418,6*** (12,56)	1.637,9*** (3,43)
Idade	-29,37*** (-3,39)	41,25** (2,03)	16,83** (1,98)	81,94*** (3,14)	-207,1*** (-15,15)	-269,9*** (-4,99)
Gênero (masculino)	5.443,5*** (19,39)	2.878,5*** (4,01)	2.473,4*** (9,22)	5.633,4*** (5,67)	6.338,5*** (14,41)	1.503,9 (0,79)
Possui renda social	-4.941,4*** (-11,22)	-5.393,2*** (-5,47)	-2.139,0*** (-5,86)	-6.939,6*** (-5,22)	-4.913,9*** (-6,99)	-2.504,4 (-0,82)
Porcentagem da renda total que é proveniente de atividades desenvolvidas no estabelecimento	0,652 (0,04)	80,42 (1,44)	42,52** (2,55)	-164,5*** (-3,16)	-0,0740 (-0,00)	54,86 (0,57)
Índice de diversificação por valor de receita	-10.804,8*** (-23,51)	-9.179,7*** (-6,06)	-12.500,3*** (-23,53)	-29.592,3*** (-23,25)	-1,787 (-0,00)	-41.058,5*** (-17,65)
Área do estabelecimento	191,8*** (33,75)	43,12*** (5,42)	50,04*** (10,80)	259,6*** (13,40)	1.046,4*** (44,51)	186,3*** (8,56)
Região Norte	-22.973,3*** (-29,00)					
Região Nordeste	-21.785,5*** (-30,60)					
Região Sudeste	6.707,5*** (8,65)					
Região Sul	2.380,5*** (3,29)					
Constante	25.406,7*** (13,44)	2.856,0 (0,48)	10.608,1*** (5,83)	38.969,0*** (6,72)	11.236,0*** (3,46)	40.298,2*** (3,63)
Número de observações	76.172	5.619	16.960	14.232	36.232	3.129
R <sup>2</sup> ajustado	0,162	0,037	0,074	0,080	0,190	0,156

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. Erro-padrão robusto a heterocedasticidade.

2. \*Significância em 10%; \*\* significância em 5%; e \*\*\*significância em 1%.

3. Estatística t-Student entre parênteses.

Desse modo, os resultados encontrados buscam contribuir para o debate sobre o efeito do PNCF entre os diferentes grupos de agricultores nas diversas regiões do Brasil. Contudo, apesar de apresentar resultados interessantes, o texto deste capítulo deve ser complementado por investigações mais detalhadas para avançar no entendimento sobre o que determina os diferentes impactos do programa entre os diversos tipos de agricultores.

## 6 CONCLUSÕES

Este capítulo analisa o efeito do PNCF sobre o VBPA utilizando distintos recortes regionais e de beneficiários. Os resultados gerais indicam que o programa não apresenta impacto quando se consideram todos os tipos de trabalhadores rurais. Contudo, uma análise específica para grupos mais homogêneos de produtores indica que, ainda que tenha recebido diversas críticas devido ao seu modelo de acesso à terra via mercado, o PNCF tem impacto positivo entre o grupo de trabalhadores rurais de mais baixos recursos (PRONAF A).

Além disso, os resultados apontam para efeitos diversos do PNCF nas faixas dos agricultores menos vulneráveis (grupos do PRONAF B, A/C e V). Os resultados sugerem um efeito positivo do PNCF entre os beneficiários classificados no PRONAF B apenas nas regiões Sul e Sudeste. Já os resultados da avaliação do PNCF para o grupo de agricultores do PRONAF A/C indicam que o programa tem impacto positivo sobre o VBPA apenas no Sudeste e Centro-Oeste. Já o grupo PRONAF V apresentou, de uma forma geral, independentemente da regionalização, impactos negativos do PNCF.

Assim, é necessário entender melhor a razão de o desempenho da produção agropecuária dos beneficiários menos vulneráveis (pertencentes aos grupos do PRONAF B, A/C e V) do PNCF ter sido menor, em algumas estimações, quando comparado com produtores similares que não acessaram o programa. Nesse sentido, uma investigação mais detalhada se faz necessária para que, além dos benefícios observados, se evite que o programa possa ter efeito inverso ao desejado para alguns grupos regionalizados, ou que os recursos do programa sejam utilizados para outros fins. Cabe ressaltar, também, que um dos limitadores da análise apresentada neste texto é a potencial defasagem entre a atualização da DAP e a data do contrato do PNCF. Isso pode estar interferindo nos resultados, já que o produtor pode estar desfrutando de outra condição tanto em comparação com a data de seu contrato de financiamento quanto de atualização da DAP.

## REFERÊNCIAS

- ANGRIST, J. D.; PISCHKE, J. S. **Mostly harmless econometrics**: an empiricist's companion. London: Princeton University Press, 2009.
- BARTIK, T.; BINGHAM, R. **Can economic development programs be evaluated?** W. E. Upjohn Institute for Employment Research, 1995. (Staff Working Papers, n. 95-29).
- DEININGER, K.; ZEGARRA, E.; LAVADENZ, I. Determinants and impacts of rural land market activity: evidence from Nicaragua. **World development**, v. 31, n. 8, p. 1.385-1.404, 2003.
- DELGADO, G. C. A. A questão agrária no Brasil: 1950-2003. *In*: JACCOUD, L. (Org.). **Questão social e políticas sociais no Brasil contemporâneo**. Brasília: Ipea, 2005. p. 51-90.
- HOFF, K.; STIGLITZ, J. E. Imperfect information and rural credit: markets-puzzles and policy perspectives. **The World Bank economic review**, v. 4, n. 3, p. 235-250, 1990.
- JANVRY, A.; SADOULET, E. Agricultural growth and poverty reduction: additional evidence. **The World Bank research observer**, v. 25, n. 1, p. 1-20, 2010.
- KAMIMURA, A.; OLIVEIRA, A.; BURANI, G. A agricultura familiar no Brasil: um retrato do desequilíbrio regional. **Interações**, v. 11, n. 2, p. 217-223, 2010.
- KHANDKER, S. R.; KOOLWAL, G. B.; SAMAD, H. A. **Handbook on impact evaluation**: quantitative methods and practices. Washington, D.C.: The World Bank, 2010.
- LIMA, D. F. P. **Avaliação de impacto do Programa Nacional de Crédito Fundiário na região Sul do Brasil**. 2011. 141 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2011.
- MDA – MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. **Programa Nacional de Crédito Fundiário**. Disponível em: <<http://portal.mda.gov.br/portal/sra/programas/credito>>. Acesso em: 21 fev. 2013.
- MEDEIROS, E. *et al.* Evolução do PRONAF e análise espacial da produtividade do feijão e milho na agricultura familiar: um estudo para o estado do Paraná no período 2000-2010. *In*: ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL, 16., 2013, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ANPEC/Sul, 2013.
- PEREIRA, J. M. M. A disputa política no Brasil em torno da implementação do modelo de reforma agrária de mercado do Banco Mundial. **Revista nera**, n. 6, 2005.

\_\_\_\_\_. **A política de reforma agrária de mercado do Banco Mundial: fundamentos, objetivos, contradições e perspectivas.** São Paulo: HUCITEC, 2010.

PEREIRA, J. M. M.; SAUER, S. A. Reforma agrária assistida pelo mercado do Banco Mundial no Brasil: dimensões políticas, implantação e resultados. **Sociedade e estado**, v. 26, n. 3, 2011.

PEREIRA, P. *et al.* The development of Brazilian agriculture: future technological challenges and opportunities. **Agriculture & food security**, v. 1, n. 4, 2012.

PIRES, M.; RAMOS, P. O termo modernização conservadora: sua origem e utilização no Brasil. **Revista econômica do Nordeste**, v. 40, n. 3, 2009.

RESENDE, G. M. **Políticas trabalhista e fundiária e seus efeitos adversos sobre o emprego agrícola, a estrutura agrária e o desenvolvimento territorial rural no Brasil.** Rio de Janeiro: Ipea, 2005. (Texto para Discussão, n. 1.108).

\_\_\_\_\_. Measuring micro and macro-impacts of regional development policies: the case of the FNE industrial loans in Brazil, 2000-2006. **Regional studies**, v. 48, n. 4, 2012a.

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

SANTOS, R.; BRAGA, M. Impactos do crédito rural na produtividade da terra e do trabalho nas regiões brasileiras. **Economia aplicada**, v. 17, n. 3, p. 299-324, 2013.

SAUER, S.; LEITE, S. P. Agrarian structure, foreign investment in land and land prices in Brazil. **The journal of peasant studies**, v. 39, p. 873-898, 2012.

SOTO, H. **The mystery of capital: why capitalism triumphs in the West and fails everywhere else.** New York: Basic Books, 2000. 275 p.

SPAROVEK, G. **Avaliação de impacto do Programa Nacional de Crédito Fundiário.** Brasília: IICA/MDA/PCT/Crédito Fundiário, 2008. (Estudos de Reordenamento Agrário, n. 2).

VON PISCHKE, J. D.; ADAMS, D. W. Fungibility and the design and evaluation of agricultural credit projects. **American journal of agricultural economics**, v. 62, n. 4, p. 19-26, 1 Nov. 1980.

WINTERS, P.; MAFFIOLI, M.; SALAZAR, L. Introduction to the special feature: evaluating the impact of agricultural projects in developing countries. **Journal of agricultural economics**, v. 62, n. 2, p. 393-402, 2011.

**Avaliação dos impactos  
regionais de políticas  
urbanas**

**PARTE III**





## **O DEFICIT HABITACIONAL INTRAMETROPOLITANO E A LOCALIZAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS DO PROGRAMA MINHA CASA, MINHA VIDA: MENSURANDO POSSIBILIDADES DE ATENDIMENTO**

Vicente Correia Lima Neto  
Cleandro Krause  
Bernardo Alves Furtado

### **1 INTRODUÇÃO**

Desde quando foi criado pela Medida Provisória (MP) nº 459, convertida em Lei nº 11.977/2009, de julho do mesmo ano, o Minha Casa Minha Vida (MCMV) ganhou a hegemonia da provisão habitacional no Brasil. O programa compreende diversas modalidades. O foco deste capítulo será para a modalidade operada com recursos do Fundo de Arrendamento Residencial (FAR)<sup>1</sup> e que, contando com forte subsídio do Orçamento Geral da União (OGU), atende a beneficiários da chamada faixa I, ou seja, famílias com renda de até R\$ 1.600. As demais modalidades, faixa II e faixa III, atendem a famílias de renda maior e são operadas com recursos do FGTS.<sup>2</sup>

O MCMV encontra-se, atualmente, em sua segunda fase, iniciada em 16 de junho de 2011 (com a Lei nº 12.424, resultado da conversão da MP nº 514, de dezembro de 2010), para a qual foram reservados investimentos da ordem de R\$ 71,7 bilhões, sendo R\$ 62,2 bilhões via recursos do

---

1. O FAR foi criado para operacionalização do Programa de Arrendamento Residencial, instituído pela Lei nº 10.188, de 12 de fevereiro de 2001. Conforme Bonates (2008), é constituído por verbas de recursos onerosos, decorrentes de empréstimos tomados pela gestora, a Caixa Econômica Federal (CAIXA), no Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), e não onerosos, como o Fundo de Desenvolvimento Social (FDS).

2. Faixa II: renda de até R\$ 3.275, ainda contando com subsídios. Faixa III: renda de até R\$ 4.300, sendo este valor elevado a R\$ 5.400 para os imóveis situados em municípios integrantes de regiões metropolitanas (RMs) ou equivalentes, capitais estaduais ou com população superior ou igual a 250 mil habitantes. Instrução Normativa (IN) nº 30, de 15 de outubro de 2012.

OGU,<sup>3</sup> destinados à contratação de mais de 2 milhões de unidades habitacionais (UHs). Deste total, 1,2 milhão de UHs são destinados para a faixa I; 600 mil UHs para a faixa II; e 200 mil UHs para a faixa III.

Na primeira fase, o MCMV chegou a contratar 1 milhão de UHs, e na segunda fase foram contratadas, até 30 de abril de 2014, 2,4 milhões de UHs (Brasil, 2014). Do total de 3,4 milhões de UHs contratadas, já foram entregues aproximadamente 1,7 milhão, sendo 30,2% para a faixa I, 60,6% para a faixa II e 9,2% para a faixa III.<sup>4</sup> Quando se compara o percentual já entregue para a faixa I com a previsão de entrega de UHs destinadas a esta mesma faixa no MCMV 2 (60% do total de 2 milhões de unidades), constata-se uma expectativa de aumento da sua participação nas contratações do programa. É nessa faixa que o poder público local deve atuar mais no sentido de viabilizar os empreendimentos.<sup>5</sup>

A produção do MCMV dirigida à faixa I corresponde, *grosso modo*, àquela que concentra a maior parte do *deficit* habitacional do país. O *deficit*, conforme definição adotada pela Fundação João Pinheiro (FJP) (Brasil, 2011), é composto por quatro componentes, a saber: *i*) precariedade habitacional; *ii*) coabitação familiar; *iii*) ônus excessivo com aluguel; e *iv*) adensamento excessivo em domicílios locados. Lima Neto, Furtado e Krause (2013), a partir dos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), calcularam o *deficit* habitacional segundo conceito similar e metodologia aproximada aos da FJP. Os autores observaram que o *deficit* habitacional entre os domicílios onde residem famílias com renda de até três salários mínimos (SMs) correspondia a 73,6% do *deficit* total

---

3. Informações provenientes do documento do Ministério das Cidades (MCidades). Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNH/ArquivosPDF/MedidaProvisoria/MedidaAlteracoesDestaques.pdf>>.

4. Dados da CAIXA, disponíveis em: <<http://novo.fpabramo.org.br/content/fpa-informa-politica-social-41>>. Acesso em: 9 set. 2014.

5. A participação do poder público local (município ou estado) é esperada na oferta de terrenos e infraestruturas, na desoneração de insumos e serviços utilizados na construção e, também, na facilitação da aprovação de projetos e licenciamentos. O poder público também tem papel fundamental, na faixa I, em relação à demanda, seja na seleção dos beneficiários, seja na própria execução de trabalho técnico social a eles dirigido.

em 2012. Já para a faixa de três a dez SMs, a qual se aproxima das faixas II e III, esse índice correspondia a 21% do total.<sup>6</sup>

O *deficit* habitacional, portanto, é o indicador apropriado para uma política que tenha como alvo a faixa I, e pode-se questionar se também o seria para as faixas II e III.<sup>7</sup> A decisão de analisar o *deficit* neste capítulo também leva em conta sua utilização histórica como indicador em programas e ações habitacionais nos planos plurianuais (PPAs), além de ter sido utilizado como referência no planejamento habitacional recente, estando presente, de forma detalhada, no Plano Nacional de Habitação (PlanHab).<sup>8</sup>

Uma crítica corrente ao MCMV ressalta a má inserção urbana das UHs produzidas: localizações periféricas e mal servidas por transporte público, carentes de serviços básicos etc. (Cardoso, 2013). Nos grandes centros urbanos e nas RMs, sua inserção seria ainda mais problemática, em razão dos custos mais altos dos terrenos. Este distanciamento da produção da moradia das regiões centrais, comumente concentradoras de empregos, acaba por gerar um importante impacto na mobilidade intraurbana da população, cujo reflexo direto é no deslocamento. A faixa de renda dos beneficiários da faixa I do MCMV é praticamente a mesma dos 50% mais pobres da população brasileira, que é a fatia da população que apresenta o maior comprometimento de renda com transporte (Carvalho e Pereira, 2012) e tempo de deslocamento casa-trabalho (Pereira e Schwanen, 2013). Este modelo de produção, portanto, acaba por elevar não somente o gasto financeiro das famílias com deslocamento diário, mas também piora a qualidade de vida dessa parcela da população, que passará mais tempo no percurso até o trabalho.

Assim, este estudo examinará duas hipóteses. A primeira: os empreendimentos do MCMV<sup>9</sup> estariam sendo realizados longe dos centros das RMs em razão do custo do terreno e se distanciando cada vez mais com

---

6. De acordo com a estimativa do estudo, 2,4% do *deficit* correspondem a domicílios cujas famílias não possuem declaração de renda (ou a renda consta como zero) e 2,9% do total estão situados na faixa acima de dez SMs.

7. Para uma discussão do *deficit* e da demanda na política habitacional brasileira, ver Krause, Balbim e Lima Neto (2013).

8. Dados atualizados do *deficit* habitacional na tipologia de municípios utilizada no PlanHab podem ser encontrados em Krause, Lima Neto e Furtado (2013).

9. A partir daqui, faz-se referência apenas ao MCMV-FAR, dirigido à faixa I.

o passar do tempo.<sup>10</sup> Isto será verificado a partir de uma análise temporal e espacial da distribuição da produção do MCMV nas RMs definidas como recorte de pesquisa.

A segunda hipótese supõe que a produção do MCMV esteja espacialmente desvinculada do *deficit* habitacional a partir do qual foi ou poderia ter sido dimensionada. Esta questão será respondida a partir da comparação da distribuição espacial do *deficit* habitacional por área de ponderação do Censo Demográfico 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) com a localização dos empreendimentos do MCMV nas RMs escolhidas.

O objetivo deste capítulo é analisar espacialmente *i)* a localização do *deficit* habitacional intraurbano metropolitano; e *ii)* a localização da oferta de habitação de interesse social nas RMs de Belém, Fortaleza, Belo Horizonte, Porto Alegre e Goiânia. A escolha das localidades visa garantir que cada grande região do Brasil tenha uma RM de estudo.<sup>11</sup>

Admite-se que a oferta do MCMV na faixa I, se bem focalizada no público-alvo, possa contribuir para a redução do *deficit*. Não há garantia, contudo, de que o atendimento de qualquer família beneficiada por uma UH implique necessariamente a redução de uma família do contingente do *deficit* habitacional brasileiro.

A seção 2 apresenta alguns estudos recentes que tratam da oferta do MCMV e abordam, de alguma forma, o *deficit* ou simplesmente a precariedade habitacional, trazendo, ainda, alguns aspectos da dinâmica imobiliária e residencial em grandes centros urbanos, que podem ser úteis para entender a localização de empreendimentos do programa. A terceira seção apresenta os estudos de caso, e a quarta seção conclui o trabalho com considerações acerca das possibilidades para a política pública.

---

10. Aponta-se, como possível medida de solução, a retomada da discussão existente no PlanHab sobre um auxílio financeiro destinado a mitigar possíveis diferenças locais do custo de produção habitacional – como é o caso atual dos terrenos destinados à produção de interesse social.

11. A definição específica das RMs levou em conta a existência de análises recentes da localização de empreendimentos do MCMV, apresentadas na seção 2, assim como conhecimentos empíricos específicos dos autores deste capítulo.

## 2 A DISTRIBUIÇÃO INTRAMETROPOLITANA DA OFERTA HABITACIONAL DE INTERESSE SOCIAL EM ESTUDOS RECENTES

Realizando comparações entre oferta e *deficit* habitacional, Krause, Balbim e Lima Neto (2013) examinaram a distribuição de contratações de empreendimentos do MCMV em área urbana, para a faixa I, num estudo de abrangência nacional. Aplicando uma medida de correlação entre o número de UHs ofertadas em cada município até meados de 2012 e o respectivo *deficit* habitacional,<sup>12</sup> em áreas representativas – Unidades da Federação (UFs) ou agregações de UFs –, os referidos autores verificaram que o indicador consegue apontar se mais UHs estão localizadas em municípios com maior *deficit* habitacional. Assim, uma situação de baixo ajuste (e correspondente baixa correlação) é facilmente associada à presença predominante de UHs do MCMV em municípios de periferia metropolitana e/ou do interior.

Royer (2013) também realizou comparações entre a oferta de UHs do MCMV e a presença de precariedade habitacional, neste caso, domicílios subnormais nas três maiores aglomerações urbanas do país. Quanto à localização da oferta do MCMV, a autora nota a “discrepância entre os números de unidades financiadas pelo FAR e pelo FGTS no município de São Paulo”, o que pode ser devido ao “custo do terreno em uma cidade cujo mercado imobiliário é um dos mais pujantes do país”. Na RM de São Paulo, as contratações do FAR só foram maiores que as do FGTS nos municípios de Embu e Mogi das Cruzes. Royer lembra ainda que a “ausência de terrenos disponíveis com preços compatíveis ao limite do MCMV da faixa I é um dos principais motivos apontados na imprensa por empresários da construção civil e mesmo por dirigentes do setor público como dificultador para a execução de unidades habitacionais para esta faixa de renda” (*op. cit.*, p. 176), o que sugere que elevações nos valores para contratações de UHs, ocorridas ao longo do tempo, tenham sido uma resposta a esse problema, como será visto adiante.

Na coletânea organizada por Cardoso (2013), encontram-se análises da localização da produção do MCMV nas RMs do Rio de Janeiro, Belém, Fortaleza, Belo Horizonte e Goiânia. As quatro últimas são de interesse para este trabalho, uma vez que são objeto de estudos de caso que serão desenvolvidos na seção 3.

---

12. Foi utilizado o *deficit* habitacional calculado pela FJP com os dados do Censo Demográfico 2000/IBGE.

Na RM de Belém, Lima *et al.* (2013) indicam que o município-núcleo não tinha, até julho de 2011, contratação alguma de UHs do MCMV para a faixa de renda de até três SMs.<sup>13</sup> Assim, os empreendimentos existentes teriam sido viabilizados por meio do estoque de terras que a Companhia de Habitação do Estado do Pará (COHAB-PA) detém em outros municípios da RM de Belém.

O maior número de unidades estava localizado no município de Ananindeua, cuja acessibilidade a Belém havia melhorado com a construção de novas vias, o que teria contribuído para consolidar sua conurbação. Em consequência, o setor imobiliário de Ananindeua estaria aquecido, sendo a área da RM de Belém que mais atrai empreendimentos habitacionais em vários segmentos de renda (Lima *et al.*, 2013, p. 173). O mesmo estaria acontecendo no segundo município com o maior número de UHs do MCMV, Marituba.

Mercês (2013) também analisa a RM de Belém, destacando que a localização periférica dos empreendimentos voltados para a faixa de renda de até três SMs “fora do município polo da Região não necessariamente significa inserção desfavorável no espaço intramunicipal, encontrando-se ocupações próximas a centralidades e em solo valorizado” (*op. cit.*, p. 189), resultado, como já observado, da participação do estado na viabilização de empreendimentos. Nesse sentido, a autora esclarece que a COHAB-PA não cedeu seus terrenos, mas os vendeu ao preço de mercado. Quanto à preferência por Ananindeua, isto poderia ser em parte explicado por isenções de impostos e taxas municipais por parte da prefeitura daquele município.

Araújo (2013) chama a atenção ainda para a ocupação informal de áreas nas proximidades dos terrenos da COHAB-PA escolhidos para a construção de empreendimentos do MCMV, ocorrida após o anúncio oficial da obra.

Pequeno e Freitas (2013, p. 121) citam Caucaia, na RM de Fortaleza, município que recebeu o maior número de UHs do MCMV contratadas pelo FAR na localidade, e ressaltam que “nem todas as unidades atendem à demanda do município”, havendo “informações do construtor responsável pelo maior empreendimento local” do programa que “indicam que 40% das unidades se destinam às famílias cadastradas em Fortaleza”, o que teria reproduzido a periferação de assentamentos urbanos novos, seguindo o que “aconteceu com os conjuntos produzidos pela extinta COHAB-CE”.

---

13. Entretanto, segundo os autores, em Belém, é representativo o número de UHs ofertadas para essa mesma faixa de renda por meio de intervenções de urbanização de favelas.

Uma observação importante em um município como Fortaleza, que conta com zonas especiais de interesse social (Zeis) não ocupadas (Tipo III – vazios), é que, após três anos da previsão deste instrumento, e tendo sido demarcado um total de 660 hectares para uso de habitação de interesse social, “nenhum empreendimento de Habitação de Interesse Social (HIS) produzido pelo setor imobiliário privado com recursos do PMCMV veio a ser localizado em área destinada pelo plano diretor para este uso” (Pequeno e Freitas, 2013, p. 137).

Campos e Mendonça (2013), ao examinarem a produção do MCMV na RM de Belo Horizonte, citam os municípios de Contagem e Betim, ambos no eixo oeste, onde há produção “em maior escala, de unidades habitacionais para populações de menor renda, vários deles nas franjas da malha urbana (...), incentivada, sobretudo, pelo PMCMV”.

O maior número de unidades, contudo, situa-se em Betim, em conjuntos de grande porte. Os autores entrevistaram representantes de construtoras que atuam no MCMV, os quais informaram que os empreendimentos para a faixa I

só foram viabilizados na primeira fase do programa porque os terrenos nos quais foram implantados já pertenciam às construtoras. Além disso, as respectivas prefeituras acrescentaram valor ao teto pago pela CAIXA para cada unidade habitacional e implantaram equipamentos comunitários, além de isentar impostos, garantindo a rentabilidade desejada pelas construtoras (Campos e Mendonça, 2013, p. 88).

O estudo de Moysés *et al.* (2013) informa que a RM de Goiânia não é a região com o maior custo médio por metro quadrado das UHs do MCMV – é menor, por exemplo, que no entorno do Distrito Federal e em outras cinco regiões de planejamento do estado de Goiás, o que refletiria o “lôcus privilegiado de produção destes empreendimentos no espaço metropolitano” ao estarem localizados nas “franjas da cidade”, na região sudoeste de Goiânia (*op. cit.*, p. 267-269).

De modo geral, os estudos reunidos por Cardoso (2013) apontam para a escolha de terrenos de baixo custo para os empreendimentos da faixa I, tendo sido relatadas situações de propriedade dos terrenos em momento anterior ao início do MCMV, seja por agentes públicos ou privados. Normalmente, os empreendimentos estão em áreas periféricas, tanto no município-núcleo da RM quanto nos demais municípios; entre os últimos, são mais frequentes aqueles com alta integração ao núcleo metropolitano.

Não obstante a localização periférica, a presença de infraestruturas regionais de mobilidade urbana é apontada como viabilizadora de empreendimentos e associada ao “aquecimento” do setor.

Pode-se cogitar, assim, que processos de estruturação urbana semelhantes aos que havia em períodos anteriores da política habitacional brasileira – por exemplo, a atuação do Banco Nacional de Habitação (BNH), entre 1964 e 1986 – estariam sendo reeditados na atualidade, com a produção habitacional junto a infraestruturas que atuariam como “extensores urbanos” (termo elaborado por Manoel Lemes da Silva Neto, citado em Santos, 2007) em meio a áreas com serviços ainda precários. Ao mesmo tempo, a política habitacional, para contornar a falta de serviços essenciais nas localizações dos novos empreendimentos, viabiliza a sua provisão, prevendo recursos para este fim, conforme mostram normativos recentes.<sup>14</sup>

### 3 ESTUDOS DE CASO: O MCMV-FAR EM ESPAÇOS METROPOLITANOS

Esta seção analisa a distribuição temporal e espacial da produção do MCMV, de forma a checar as duas hipóteses postas: *i*) que a produção do MCMV-FAR distancia-se espacial e temporalmente do centro, possivelmente, em razão do custo do terreno; e *ii*) que exista desvinculação espacial entre esta produção e o *deficit* habitacional para a qual foi supostamente dimensionada.

A subseção 3.1 trata da primeira hipótese. Para viabilizar esta análise definiu-se como centro de cada RM um ponto correspondente ao centro administrativo e financeiro aproximado de cada região, definido *ad hoc*.<sup>15</sup>

A subseção 3.2 analisa a segunda hipótese. Como os critérios para a delimitação de RMs podem ser muito distintos, adotou-se, para melhor

14. A Portaria do MCidades nº 518, de 8 de novembro de 2013, estabelece as condições para a produção de equipamentos públicos, para atenderem à demanda de empreendimentos habitacionais, com recursos do FAR: educação, saúde e “demais complementares à habitação, tais como assistência social, segurança e outros a critério da Secretaria Nacional de Habitação do Ministério das Cidades”.

15. O centro da RM de Belém foi posicionado nas imediações da Avenida Portugal com a Rua Padre Champagnat (coordenadas: -1,455, -48,504). O centro da RM de Fortaleza foi considerado no cruzamento da Avenida Francisco Sá com a Avenida Filomeno Gomes (coordenadas: -3,722, -38,541). O centro da RM de Belo Horizonte foi localizado na Praça Raul Soares, na Avenida Amazonas (coordenadas: -19.923, -43.945). O centro da RM de Porto Alegre foi situado na Praça Marechal Deodoro, entre a Rua Duque de Caxias e a Rua Espírito Santo (coordenadas: -30.033, -51.23). O centro da RM de Goiânia foi localizado na Rua 82 com a Avenida Goiás, na Praça Dr. Pedro Ludovico Teixeira (coordenadas: -16,679, -49,257).

comparabilidade, a delimitação definida pelos critérios utilizados por Castello Branco, Pereira e Nadalin (2013). O *deficit* habitacional foi calculado para cada uma das áreas de ponderação do Censo Demográfico 2010.<sup>16</sup>

### 3.1 Distribuição temporal da oferta de UHs pelo MCMV

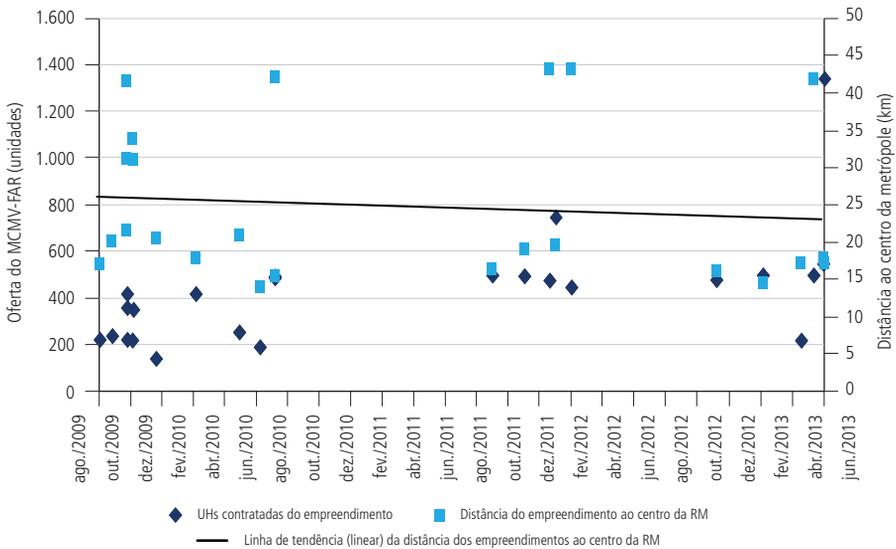
Na RM de Belém verifica-se comportamento aleatório no que diz respeito à localização da oferta. Conforme pode ser visto no gráfico 1, cada empreendimento do MCMV é identificado com um par de informações: *i*) o total de unidades habitacionais contratadas; e *ii*) a distância de cada empreendimento ao centro econômico da respectiva metrópole. Ainda com relação ao gráfico, o número de UHs ofertado está representado, no eixo Y à esquerda do gráfico, por marcadores do tipo losango na cor azul-escura, enquanto a distância ao centro dos empreendimentos está indicada, no eixo Y à direita do gráfico, por marcadores do tipo quadrado na cor azul-clara. Em uma mesma data, portanto, tem-se o total de UHs e a distância das mesmas ao centro da RM, constituindo uma série histórica da produção do FAR nas respectivas RMs.

Como apontado na seção 2 por Araújo (2013), Lima *et al.* (2013) e Mercês (2013), a produção do MCMV na RM de Belém é majoritariamente periférica (8.129 unidades distantes acima de 20 quilômetros do centro), em razão da indisponibilidade de terras em áreas mais centrais; além disso, observa-se também produção na faixa de 15 quilômetros a 20 quilômetros do centro (6.170 unidades). O comportamento esperado da produção habitacional pelo mercado imobiliário é que seja inicialmente mais central, em razão da disponibilidade de terras a um preço suficientemente acessível. Na medida em que esta oferta torna-se escassa, a produção passaria a ocorrer em áreas mais periféricas, onde o custo da terra é menor que na região central. A RM de Belém foge desta lógica de produção centro-periferia. A linha de tendência do logaritmo da distância dos empreendimentos ao centro se posiciona a uma distância estável superior a 25 quilômetros. Como bem destacado pelos autores citados, este comportamento possivelmente se deve a uma participação mais ativa do poder público provendo terra urbanizada para a produção habitacional, em locais fora do município-núcleo da RM.

---

16. Este estudo reutiliza os critérios de 1970 para a criação das primeiras RMs no Brasil. A RM de Porto Alegre mostra-se unida à RM de Caxias do Sul; ambas as aglomerações foram aqui separadas, utilizando-se como critério o limite norte da RM de Porto Alegre, conforme definido em legislação estadual mais recente.

**GRÁFICO 1**  
**Distribuição espacial e temporal do MCMV-FAR na RM de Belém**



Fonte: Secretaria Nacional de Habitação (SNH)/MCidades (base de empreendimentos do MCMV-FAR de 7/9/2013).  
Elaboração dos autores.

Um segundo argumento nesse sentido de periferização facilitada pelo poder público refere-se às alterações subsequentes da Portaria do MCidades nº 139, de 13 de abril de 2009, a qual estabelece os valores máximos de contratação para unidades do MCMV-FAR, conforme linha do tempo apresentada na figura 1. As Portarias nº 325/2011 e nº 521/2012 apresentaram alterações dos limites de contratação do MCMV-FAR.

**FIGURA 1**  
**Alterações das portarias do MCMV-FAR**



Elaboração dos autores.

Os valores definidos nas portarias devem ser suficientes para produzir habitação nos espaços específicos de cada UF. As alterações deveriam dar conta do custo de produção mais a remuneração do empreendedor/construtora, de modo que seja possível produzir unidades do MCMV. O governo federal, assim, atua diretamente na viabilidade do programa não somente por meio do reajuste dos valores, mas também no controle de alguns componentes necessários à produção, realizado por ajustes de alíquotas, como o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e outros tributos federais. Dessa forma, pergunta-se, retoricamente, qual o critério utilizado para reajuste dos valores limites do programa?

Considera-se neste capítulo que uma parte do reajuste pode ser definida pela evolução do Custo Unitário Básico (CUB), calculado pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil (Sinduscon), ou pelo Índice Nacional de Custo da Construção (INCC), calculado pela Fundação Getulio Vargas (FGV). Considerando que a remuneração do capital, ou o custo de oportunidade da empresa, não se altera com o tempo, o diferencial do ajuste dos limites de contratação serviria para a acomodação, no custo de produção da unidade, da elevação do custo da terra, resolvendo uma dificuldade característica do MCMV na faixa I, que é a disponibilidade de terras com preços acessíveis (conforme já destacado por Royer, 2013). Como um dos principais componentes na composição do valor dos terrenos é a localização, e considerando outros fatores constantes, como a presença de infraestrutura, era de se esperar redução da distância relativa ao centro no período, compatível com as alterações programáticas.

No período estudado, de abril de 2009 a abril de 2013, o valor de referência máximo para a construção de uma UH na tipologia casa, para a RM de Belém, apresentou elevação aproximada de 59%, passando de R\$ 39 mil em 2009 para R\$ 53 mil em 2011 e para R\$ 62 mil em 2012, valor que permanece estável desde então. Para fins de comparação, o CUB no período para o estado do Pará, para uma tipologia equivalente a uma unidade-padrão do MCMV,<sup>17</sup> passou

---

17. A unidade-padrão do MCMV-FAR, de acordo com a Portaria nº 465, de 3 de outubro de 2011, para tipologia casa, base de comparação com o CUB, é de um imóvel com sala, um dormitório para casal e outro para duas pessoas, cozinha, área de serviço (externa), além de sanitário e área de circulação. A área útil interna mínima é de 36m<sup>2</sup> e padrão de acabamento que comporta pintura nas paredes com tinta PVA e acrílica (áreas molhadas), piso em cerâmica, esquadrias em alumínio ou aço etc.

de R\$ 756,80 o m<sup>2</sup> (abril de 2009)<sup>18</sup> para R\$ 949,26 (outubro de 2012),<sup>19</sup> uma variação de 25,5 pontos percentuais (p.p.), enquanto o INCC teve elevação de 24,1 p.p. para o mesmo período. Assim, mantida a remuneração da empresa e considerando os demais custos estáveis, além da alteração das especificações mínimas de uma unidade-padrão,<sup>20</sup> a diferença entre a variação do CUB e do limite de contratação é igual a 33,5%, custeando a melhora do acabamento e a elevação do custo do terreno. Em termos monetários, para a RM de Belém, o resultado é de aproximadamente R\$ 13 mil, decorrente da multiplicação da diferença (35,5%) pelo valor de referência de uma UH em 2009. Admitindo que esta margem seja mais que suficiente para custear a melhora do acabamento, seria de se esperar, com os ajustes financeiros do programa nesses marcos, quebras estruturais do comportamento da série de distância ao centro, o que não se observa pela análise gráfica da figura 1, que mostra aleatoriedade das contratações do MCMV *versus* a distância ao centro desse empreendimento, apesar da tendência ser estável.

O comportamento aleatório das contratações, identificado na análise da série histórica da produção na RM de Belém, repete-se nas RMs analisadas (gráficos A.1, A.2, A.3, A.4 e A.5 no apêndice A), bem como as externalidades geradas no sistema de mobilidade, em razão da periferação da produção, além do aumento da demanda por serviços públicos de cunho local e regional, impactando assim nos aspectos da governança metropolitana. Esse último ponto, a pressão sobre a demanda de serviços, é relevante no momento em que as alterações normativas do MCMV preveem a utilização dos recursos para contratação da infraestrutura dos parcelamentos urbanos e para implantação dos equipamentos públicos, que, posteriormente, serão repassados aos municípios para a operacionalização dos serviços públicos locais.

---

18. CUB padrão R1-Baixo. Disponível em: <<http://www.sindusconpa.org.br/arquivos/File/cubpadrao-abril09.pdf>>.

19. CUB padrão R1-Baixo. Disponível em: <<http://www.sindusconpa.org.br/arquivos/File/cub-outubro-2012.pdf>>.

20. As especificações originais para a tipologia casa no MCMV (MP nº 459, de 25 de março de 2009, e MP nº 460, de 30 de março de 2009) previam a construção de uma unidade com 35 m<sup>2</sup>, compartimentada em sala, cozinha, banheiro, dois dormitórios, área externa com tanque, com piso em cerâmica apenas na cozinha e banheiro, com pintura PVA em toda a residência. Comparando com a portaria vigente, as melhoras se deram na área de unidade (acréscimo de 4 m<sup>2</sup>) e na qualidade dos acabamentos (piso e revestimentos).

Seguindo a dinâmica metropolitana, existe um desequilíbrio da disponibilidade e qualidade dos serviços públicos, bem como de recursos financeiros, entre os municípios núcleos e periféricos, que incorre na utilização da rede mais bem qualificada dos primeiros pela população não necessariamente residente. As infraestruturas urbanas e de serviço que condicionam a viabilidade do empreendimento habitacional requerem a presença pública do estado, que, no entanto, se ausenta, em razão da simples falta de disponibilidade financeira para o custeio do serviço – sendo um problema que necessita de cooperação entre os entes constituintes da metrópole.

A mudança dos marcos normativos que estabelecem valores máximos de contratação não incorre em alterações estruturais imediatas na localização dos empreendimentos, que continuam a ter uma distribuição aparentemente aleatória. Não parece haver, portanto, relação direta entre os aumentos dos limites de contratação para as UHs do programa e uma mudança da localização no espaço intrametropolitano, que poderia estar associada a uma melhor inserção urbana. Pelo contrário, observa-se uma tendência de expansão espacial da produção habitacional que não guarda correspondência com o possível efeito de melhora da localização dos empreendimentos em razão do aumento do valor de referência das UHs do programa, como pode ser observado nos gráficos do apêndice A.

Há clareza da existência, em todas as RMs estudadas, de dois períodos de contratação, associados, *grosso modo*, à primeira e à segunda fases do programa (tabela 1). Analisando a média da distância dos empreendimentos ao centro de cada RM para os dois períodos distintos, observa-se que ela é maior em quatro dos cinco casos para o segundo período de contratação. A RM de Fortaleza mostrou a maior variação e apenas a RM de Belo Horizonte apresentou o comportamento esperado, com redução da distância média de produção do MCMV em relação ao centro no segundo período. A medida do desvio-padrão demonstra a variação da distância ao centro em cada grupo de empreendimentos contratado, em cada período. Em geral, ocorreu um aumento da dispersão espacial dos empreendimentos.

TABELA 1

**Resumo dos dados estatísticos da distância dos empreendimentos do MCMV-FAR ao centro das RMs de análise**

RMs	Período	Média	Desvio-padrão	Início	Fim	Quantidade de empreendimentos
Belém	1	21,34	6,41	Ago./2009	Dez./2010	11
	2	24,30	12,04	Nov./2011	Jun./2013	14
Fortaleza	1	18,70	12,41	Nov./2009	Dez./2010	18
	2	27,65	18,55	Dez./2011	Jun./2013	12
Belo Horizonte	1	28,35	11,19	Jul./2009	Dez./2010	17
	2	27,14	16,53	Dez./2011	Jun./2013	13
Porto Alegre	1	25,10	15,26	Ago./2009	Dez./2010	22
	2	31,27	14,30	Ago./2011	Jun./2013	18
Goiânia	1	20,83	6,35	Jun./2009	Dez./2010	11
	2	26,62	11,09	Nov./2011	Jun./2013	15

Fonte: SNH/MCidades.

Elaboração dos autores.

### 3.2 Distribuição espacial do *deficit* habitacional e da oferta de unidades no MCMV

A comparação da distribuição do *deficit* com a oferta do MCMV no território tem como objetivo averiguar em que medida as áreas das cidades com maiores deficiências estão recebendo UHs que poderiam supri-las. A análise, ainda que simples, permite identificar o quão aderente com o *deficit* habitacional está a produção no espaço intraurbano, em termos globais e segundo os seus componentes, tendo sido calculado, aqui, para as áreas de ponderação do Censo 2010, apenas para os domicílios com renda de até três SMs.

Propõe-se, para fins de análise, o indicador de aderência (IA), na forma a seguir:

$$IA = \frac{Dist_{MCMV W}}{Dist_{Deficit W}}$$

O IA consiste na razão entre a média da distância ponderada ao centro medida para os empreendimentos do MCMV ( $Dist_{MCMV W}$ ) e medida para o *deficit* habitacional ( $Dist_{Deficit W}$ ), sendo nessa situação denominado IA global. Partindo da premissa de que a distribuição do *deficit* é heterogênea entre seus componentes no espaço intraurbano, estando a precariedade mais periférica

e o ônus excessivo mais central, complementa-se a análise do IA global com o desenvolvimento dos IAs estratificados por cada componente do *deficit*.

O IA reflete o quão ajustada à escassez habitacional está a produção, estando ambas referidas ao centro metropolitano. Como já colocado, a disponibilidade de terrenos é uma limitação para a produção de empreendimentos habitacionais de interesse social; assim, supõe-se que um indicador mais ajustado possa ser reflexo de políticas públicas locais capazes de dispor desse insumo em localizações próximas às do *deficit*. Em uma situação ótima, o valor do indicador seria igual a 1, ou seja, a produção dos empreendimentos do MCMV e o *deficit* estariam equidistantes ao centro da metrópole. Há que se observar, contudo, que o indicador proposto não permite que se perceba se a produção e o *deficit* são espacialmente coincidentes, podendo haver, por exemplo, situações em que, mesmo com valor do IA igual a 1, ambos concentrem-se, cada um, em setores opostos da RM. Assim, cabe complementar essa análise com a descrição da localização do *deficit* e da produção, de modo a validar o IA proposto. No caso de o valor do indicador ser maior do que 1, a oferta de UHs estará, em média, mais distante do que a demanda caracterizada pelo *deficit*. No caso de indicador inferior a 1, a oferta estará mais próxima ao centro administrativo e financeiro da RM, em relação a situações de deficiência habitacional.

No caso da RM de Belém, o valor obtido no IA, igual a 1,90, é bem próximo aos mostrados pelas RMs de Belo Horizonte e de Goiânia, figurando assim entre as três RMs com pior aderência (tabela 2). O IA mais ajustado é o da RM de Porto Alegre, que apresenta valor igual a 1,22, estando o *deficit* e a produção do MCMV mais aderentes.

TABELA 2  
**Resumo das distâncias médias ponderadas pelo total de unidades do MCMV, do *deficit* habitacional e do IA global**

RM	Média da distância ponderada pelas unidades do MCMV	Média da distância ponderada pelo <i>deficit</i> habitacional	Indicador de aderência global
Belém	24,21	12,71	1,90
Fortaleza	18,88	11,22	1,68
Belo Horizonte	25,22	13,19	1,91
Porto Alegre	25,03	20,44	1,22
Goiânia	20,82	10,38	2,00

Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

Elaboração dos autores.

A análise estratificada dos indicadores por componentes (tabela 3) ressalta a diferença da produção de UHs retratada no IA global na RM de Belém. O IA da precariedade (1,60) apresenta um valor abaixo do IA global da RM (1,90), porém superior ao IA específico à precariedade das demais RMs (à exceção de Belo Horizonte, que apresenta valor igual a 1,91 e Goiânia, cujo valor obtido equivale a 2,01). Os indicadores relativos à coabitação (1,96) e ao ônus excessivo (2,31) apresentaram os maiores valores entre todas as RMs; notadamente quanto ao ônus excessivo, a análise empírica corrobora a hipótese do elevado valor da moradia em áreas mais centrais da metrópole e a produção habitacional levada a cabo distante do centro.

TABELA 3

**Resumo das distâncias médias ponderadas pelo total de unidades do MCMV e do IA estratificado por componente do *deficit* habitacional para a RM de Belém**

MCMV	Precariedade		Coabitação		Ônus excessivo		Adensamento excessivo	
$Dist_{MCMV w}$	$Dist_{Precar w}$	$IA_{Precar}$	$Dist_{Coabit w}$	$IA_{Coabit}$	$Dist_{Onus w}$	$IA_{Onus}$	$Dist_{Precar w}$	$IA_{Precar}$
24,21	15,16	1,60	12,32	1,96	10,47	2,31	12,88	1,88

Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

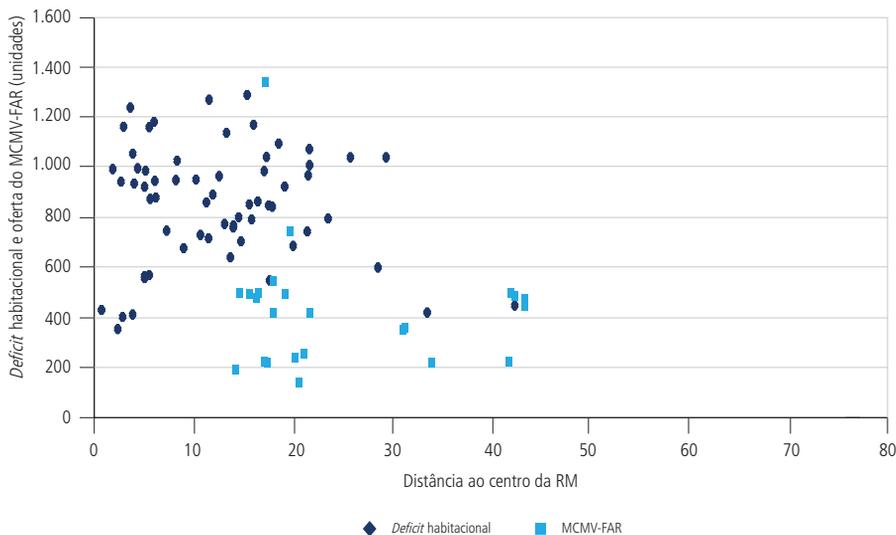
Elaboração dos autores.

A análise gráfica permite complementar o IA na identificação do comportamento da produção e do *deficit* metropolitano. A produção está apresentada, nos gráficos, conforme o número de UHs em cada empreendimento e, nos mapas, em um círculo para cada empreendimento, com diâmetro proporcional ao número de UHs. O *deficit* habitacional está apresentado, nos gráficos, em número de domicílios e, nos mapas, em proporção (percentual) do número de domicílios em *deficit* sobre o número total de domicílios particulares permanentes de cada área de ponderação.

Na RM de Belém, grande parte da produção está concentrada em duas faixas de distância (gráfico 2): a primeira na que vai de 10 a 20 quilômetros do centro e a segunda no intervalo de 20 a 50 quilômetros do centro. O comportamento de periferização da produção é observado nesta RM, com a presença de empreendimentos que totalizam aproximadamente 4,2 mil unidades no intervalo de 20 a 50 quilômetros do centro. O *deficit* concentra-se na faixa de 20 quilômetros do centro, enquanto a produção estende-se muito além no território metropolitano.

GRÁFICO 2

Distribuição espacial do *deficit* habitacional e da produção do MCMV na RM de Belém



Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

Elaboração dos autores.

Em termos de distribuição, na RM de Belém, a produção do MCMV está concentrada nos municípios de Ananindeua e Marituba (tabela 4 e mapa 1), que, juntos, têm cerca de 65% do total de UHs da RM. A capital, por sua vez, tem apenas em torno de 5,5% da produção total, apesar de concentrar aproximadamente 68% do *deficit*.

Assim, um dos argumentos levantados por Royer (2013) para tratar a habitação de interesse social como uma função metropolitana pode ser verificado na RM de Belém, uma vez que, em alguns municípios, a produção provavelmente gerará excedente do estoque habitacional, que poderá ser ofertado para outros municípios da metrópole.

TABELA 4

**Distribuição da produção do MCMV e do *deficit* habitacional na RM de Belém**

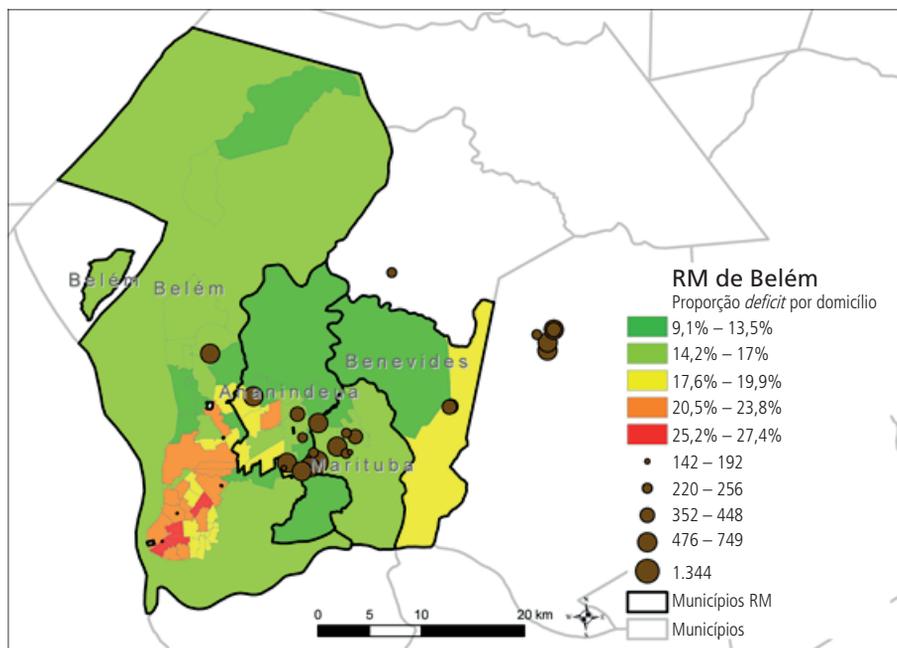
Municípios	UHS contratadas MCMV		Média de distância ao centro	<i>Deficit</i> habitacional		Média de distância ao centro
Belém	550	5,34%	17,95	32.096	67,89%	10,28
Ananindeua	4.871	47,30%	16,58	12.591	23,68%	16,45
Benevides	712	6,91%	31,20	1.646	3,10%	28,95
Marituba	1.807	17,55%	20,62	2.834	5,33%	21,55
Santa Bárbara do Pará <sup>1</sup>	221	2,15%	33,94			
Santa Isabel do Pará <sup>1</sup>	2.138	20,76%	42,56			
<b>Total</b>	<b>14.299</b>	<b>100,00%</b>	<b>24,83</b>	<b>53.167</b>	<b>100,00%</b>	<b>12,72</b>

Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

Elaboração dos autores.

Nota: <sup>1</sup> Município integrante da RM de Belém em que não foi calculado *deficit* habitacional.

MAPA 1

**Distribuição da proporção do *deficit* por total de domicílios<sup>1</sup> e da produção do MCMV na RM de Belém**

Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

Elaboração dos autores.

Nota: <sup>1</sup> Optou-se por representar o *deficit* relativo (por total de domicílios), de modo a tornar comparáveis áreas de ponderação que podem ter variações muito grandes de valores absolutos do *deficit*.

Na RM de Fortaleza, diferente da RM de Belém, a produção está concentrada no município-núcleo, com cerca de 50% do total, reunindo, junto com Caucaia, aproximadamente 75% da produção metropolitana do MCMV-FAR (tabela 5). Como destacado por Pequeno e Freitas (2013) e mencionado na seção anterior, Caucaia agrega grande parcela do MCMV em razão da conurbação com Fortaleza, como se pode observar pela semelhança dos valores da distância média dos empreendimentos ao centro da RM nos dois municípios.

TABELA 5  
Distribuição da produção do MCMV e do *deficit* habitacional na RM de Fortaleza

Municípios	UHS contratadas MCMV	Média de distância ao centro	<i>Deficit</i> habitacional	Média de distância ao centro		
Fortaleza	11.936	50,63%	12,98	58.888	76,03%	8,13
Aquiraz	296	1,26%	27,58	1.504	1,94%	33,10
Cascavel	160	0,68%	55,74			
Caucaia	5.759	24,43%	12,50	7.360	9,50%	14,64
Chorozinho	312	1,32%	63,46			
Eusébio				809	1,04%	20,05
Horizonte	936	3,97%	44,64	1.159	1,50%	42,75
Itaitinga	176	0,75%	20,65	773	1,00%	30,67
Maracanaú	1.488	6,31%	18,16	4.646	6,00%	18,36
Maranguape	934	3,96%	31,04			
Pacajus	1.180	5,01%	51,27	1.164	1,50%	52,15
Pacatuba	396	1,68%	29,42	1.148	1,48%	24,99
<b>Total</b>	<b>23.573</b>	<b>100,00%</b>	<b>21,45</b>	<b>77.450</b>	<b>100,00%</b>	<b>14,03</b>

Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

Elaboração dos autores.

Obs.: O *deficit* habitacional foi calculado somente para os municípios incluídos na delimitação da RM definida por Castello Branco, Pereira e Nadalin (2013).

A RM de Fortaleza (tabela 6) apresenta o segundo melhor IA (1,68) entre as RMs, muito em razão da produção do MCMV em Caucaia, distrito que concentra cerca de 10% do *deficit* metropolitano, e no próprio município-núcleo, que apresenta aproximadamente 76% do *deficit* metropolitano, a uma distância média do centro de 8 quilômetros. Contudo, assim como na RM de Belém, a escassez habitacional na RM de Fortaleza é mais central se comparada à produção, com 86% ocorrendo em

um raio de até 14 quilômetros do centro, conforme se pode observar na tabela 6, no gráfico 3 e no mapa 2.

TABELA 6

**Resumo das distâncias médias ponderadas pelo total de unidades do MCMV e do IA estratificado por componente do *deficit* habitacional para a RM de Fortaleza**

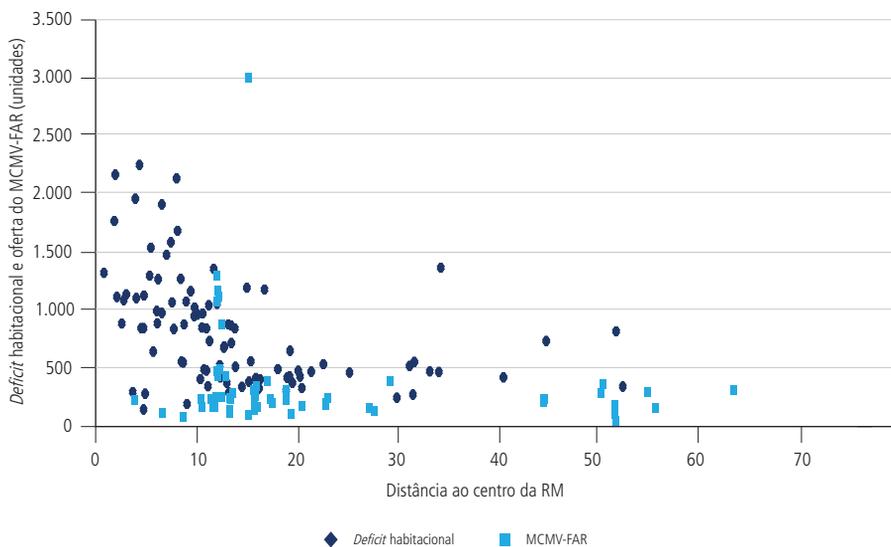
MCMV	Precariedade		Coabitação		Ônus excessivo		Adensamento excessivo	
$Dist_{MCMV w}$	$Dist_{Precar w}$	$IA_{Precar}$	$Dist_{Coabit w}$	$IA_{Coabit}$	$Dist_{Ônus w}$	$IA_{Ônus}$	$Dist_{Precar w}$	$IA_{Precar}$
18,88	21,20	0,89	12,87	1,47	9,12	2,07	10,49	1,80

Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

Elaboração dos autores.

GRÁFICO 3

**Distribuição espacial do *deficit* habitacional e da produção do MCMV na RM de Fortaleza**



Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

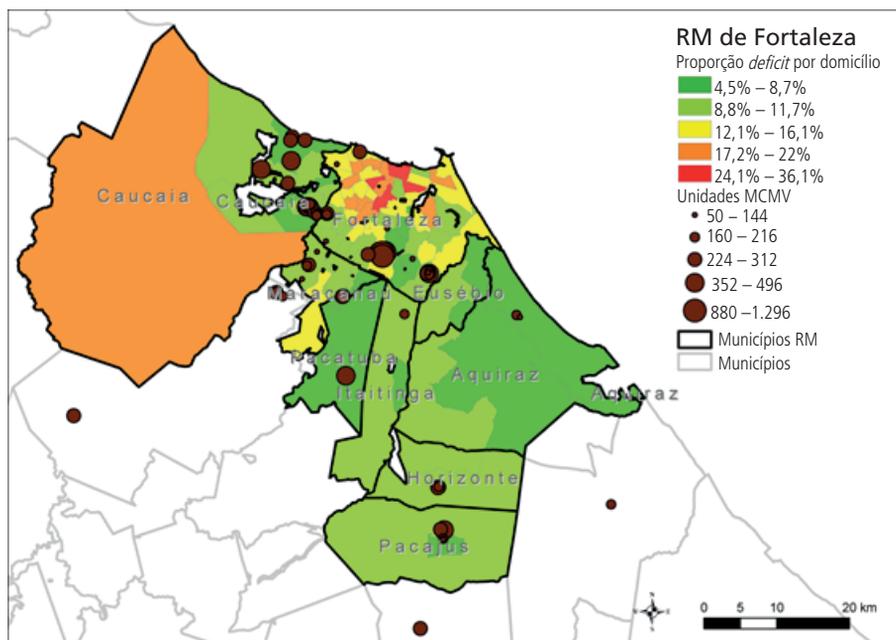
Elaboração dos autores.

Além desta centralidade, pode-se ressaltar, a partir da análise dos componentes do *deficit* habitacional para a RM de Fortaleza, um comportamento bastante similar ao observado em Belém no que diz respeito ao ônus excessivo. Quanto à precariedade habitacional é interessante notar que, entre as RMs analisadas, Fortaleza é a única que apresenta inversão na

lógica constatada de produção habitacional pelo MCMV, sendo realizada mais próxima ao centro que o *deficit* neste componente ponderado (indicador igual a 0,89). Infere-se daí que a precariedade nesta RM é tão periférica que mesmo as unidades contratadas do MCMV produzem domicílios mais “centrais” que o *deficit* devido ao componente precariedade.

MAPA 2

**Distribuição da proporção do *deficit* por total de domicílios<sup>1</sup> e da produção do MCMV na RM de Fortaleza**



Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

Elaboração dos autores.

Nota: <sup>1</sup> Optou-se por representar o *deficit* relativo (por total de domicílios), de modo a tornar comparáveis áreas de ponderação que podem ter variações muito grandes de valores absolutos do *deficit*.

A análise do gráfico 3 para a RM de Fortaleza permite identificar poucos empreendimentos a uma distância de até 10 quilômetros do centro, comportamento observável também nas RMs de Belo Horizonte e Porto Alegre, que também apresentaram IA inferior a 2. Vale destacar a produção intensa na faixa de 10 a 20 quilômetros do centro, com a presença de um empreendimento com aproximadamente 3 mil unidades neste intervalo. Outro ponto que merece atenção refere-se ao *deficit* se concentrar até a distância de 20 quilômetros, reduzindo com isso o valor do IA.

No caso da RM de Belo Horizonte, a grande maioria das quase 13 mil UHs do MCMV-FAR está localizada em três municípios: *i)* Belo Horizonte, com 33%; *ii)* Betim, com 22%; e *iii)* Ribeirão das Neves, com 13% (tabela 7). Além do destacado por Campos e Mendonça (2013), observa-se que Belo Horizonte apresentou uma intensa produção do MCMV, razão pela qual concentra aproximadamente um terço do total da RM e, diferentemente dos demais municípios, melhor condição locacional, com distância média ao centro administrativo e financeiro da metrópole de 11,8 quilômetros. Os empreendimentos nos demais municípios, Betim e Ribeirão das Neves, estão distantes 30 e 25 quilômetros do centro, respectivamente. Belo Horizonte concentra 52% do *deficit* habitacional da RM, seguido de Contagem e Betim, com aproximadamente 16% e 8%, respectivamente.

TABELA 7

**Distribuição da produção do MCMV e do *deficit* habitacional na RM de Belo Horizonte**

Municípios	UHs contratadas MCMV		Média de distância ao centro	<i>Deficit</i> habitacional		Média de distância ao centro
Belo Horizonte	4.215	33,07%	11,76	43.227	51,99%	7,07
Betim	2.845	22,32%	29,59	6.263	7,53%	23,04
Brumadinho				566	0,68%	37,15
Caeté	400	3,14%	30,02	613	0,74%	31,16
Capim Branco				113	0,14%	45,46
Confins				77	0,09%	31,20
Contagem	568	4,46%	17,76	13.141	15,81%	12,71
Esmeraldas	356	2,79%	42,31	661	0,79%	37,62
Ibirité				2.680	3,22%	16,11
Igarapé	376	2,95%	40,22	386	0,46%	41,90
Juatuba				414	0,50%	43,18
Lagoa Santa	620	4,87%	37,17	713	0,86%	31,85
Mario Campos				140	0,17%	29,60
Mateus Leme	424	3,33%	52,52	412	0,50%	45,53
Matozinhos	208	1,63%	41,55			
Nova Lima	160	1,26%	30,83	1.326	1,60%	15,39
Pedro Leopoldo				737	0,89%	36,24
Raposos				264	0,32%	18,14
Ribeirão das Neves	1.640	12,87%	25,00	4.600	5,53%	19,76

(Continua)

(Continuação)

Municípios	UHs contratadas MCMV		Média de distância ao centro	Deficit habitacional		Média de distância ao centro
Rio Acima	312	2,45%	25,95	128	0,15%	27,20
Sabará				1.700	2,04%	12,39
Santa Luzia				2.429	2,92%	17,27
São Joaquim de Bicas	64	0,50%	35,77	439	0,53%	35,81
São José da Lapa	144	1,13%	23,83	216	0,26%	25,42
Sarzedo	96	0,75%	52,53	280	0,34%	23,84
Vespasiano	316	2,48%	19,27	1.619	1,95%	19,77
<b>Total</b>	<b>12.744</b>	<b>100,00%</b>		<b>83.142</b>	<b>100,00%</b>	<b>16,05</b>

Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

Elaboração dos autores.

O balanço entre *deficit* e produção na RM de Belo Horizonte, assim como nas demais RMs, é negativo no núcleo metropolitano, mas positivo em alguns municípios, o que justifica o IA de 1,91, já que a insuficiência está majoritariamente no núcleo da metrópole (52%) e a produção espacialmente distribuída entre os municípios integrantes da RM (mapa 3). Entre estes, Nova Lima, por exemplo, apresenta falta de 1.326 mil domicílios e produção de apenas 160 UHs. Já Mateus Leme apresenta saldo positivo de 12 UHs, com distância média ao centro próxima para produção e *deficit*.

O IA dos componentes da carência habitacional (tabela 8) apresenta comportamento análogo ao das demais RMs. Apenas o componente adensamento excessivo mostra valor superior (2,04) ao IA global da RM, de 1,91. Como todos os demais componentes apresentam valor de IA inferior ao global, pode-se afirmar que o adensamento excessivo é o principal responsável pela tendência de alta do IA global da RM de Belo Horizonte (a terceira mais elevada em comparação com as demais RMs).

TABELA 8

**Resumo das distâncias médias ponderadas pelo total de unidades do MCMV e do IA estratificado por componente do deficit habitacional para a RM de Belo Horizonte**

MCMV	Precariedade		Coabitação		Ônus excessivo		Adensamento excessivo	
$Dist_{MCMV w}$	$Dist_{Precar w}$	$IA_{Precar}$	$Dist_{Coabit w}$	$IA_{Coabit}$	$Dist_{Onus w}$	$IA_{Onus}$	$Dist_{Precar w}$	$IA_{Precar}$
25,22	13,19	1,91	15,74	1,60	13,80	1,83	12,34	2,04

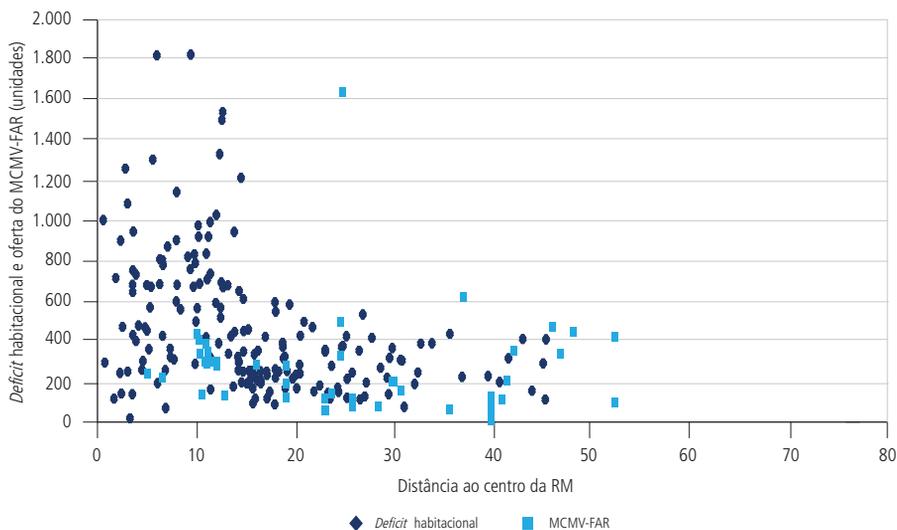
Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

Elaboração dos autores.



GRÁFICO 4

**Distribuição espacial do *deficit* habitacional e da produção do MCMV na RM de Belo Horizonte**



Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

Elaboração dos autores.

TABELA 9

**Distribuição da produção do MCMV e do *deficit* habitacional na RM de Porto Alegre**

Municípios	UHs contratadas MCMV		Média de distância ao centro	<i>Deficit</i> habitacional		Média de distância ao centro
Porto Alegre	2.680	22,57%	14,32	28.044	52,82%	8,13
Alvorada	500	4,21%	17,10	3.703	6,97%	16,75
Canoas	2.680	22,57%	14,36	6.050	11,40%	13,70
Dois Irmãos	240	2,02%	50,12	330	0,62%	51,04
Esteio	952	8,02%	20,52	1.015	1,91%	21,00
Igrejinha	150	1,26%	62,38			
Montenegro	160	1,35%	45,05	967	1,82%	44,70
Novo Hamburgo	716	6,03%	39,06	4.198	7,91%	39,28
Portão	437	3,68%	36,15	519	0,98%	35,38
Santo Antônio da Patrulha	240	2,02%	73,02			
São Leopoldo	2.037	17,16%	29,85	4.226	7,96%	31,67
Sapiranga	480	4,04%	49,38	1.446	2,72%	49,26
Sapucaia do Sul	600	5,05%	24,06	2.594	4,89%	25,14
<b>Total</b>	<b>11.872</b>	<b>100,00%</b>	<b>27,19</b>	<b>53.092</b>	<b>52,82%</b>	<b>14,03</b>

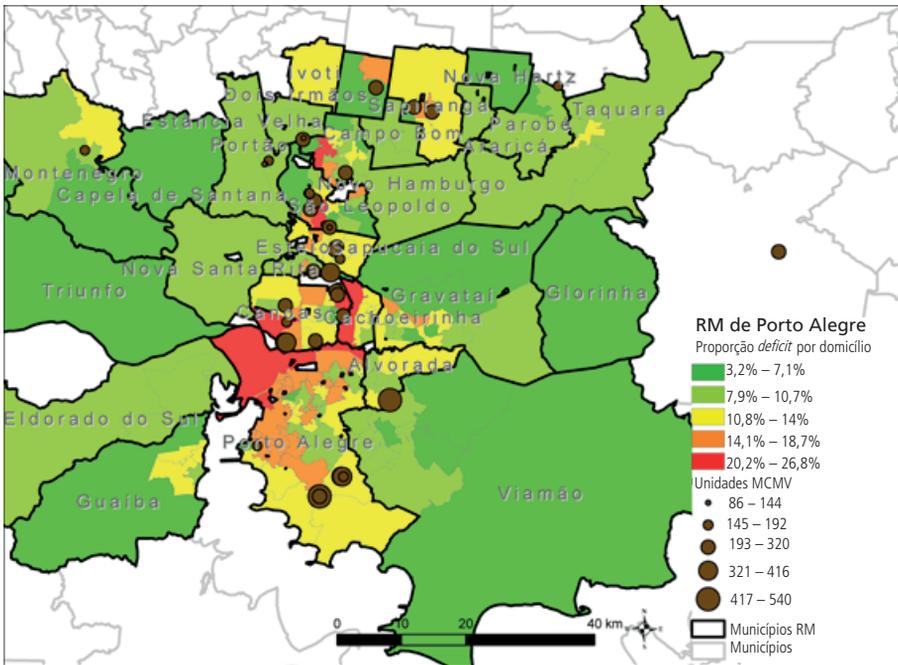
Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

Elaboração dos autores.

Em termos da aderência entre oferta e *deficit*, medida pelo IA global, como destacado no começo desta subseção, a RM de Porto Alegre é a mais equilibrada entre as RMs analisadas, não somente pelo fato de a produção do MCMV estar mais próxima do centro da metrópole, mas também pelo *deficit* estar concentrado em Porto Alegre (53% do total) e Canoas (11,4% do total), com distância média ao centro de 8 e 13,7 quilômetros, respectivamente (mapa 4). Os IAs de cada componente do *deficit* (tabela 10) refletem esta aderência, com valores próximos ao IA global da RM e com pouca variação entre si: o IA do ônus excessivo apresentou valor mais elevado (1,31) e o da coabitação, mais baixo (1,17), uma variação de aproximadamente 11 p.p. Em termos de comparação, a variação entre os IAs dos componentes na RM de Fortaleza foi de 132 p.p.

MAPA 4

**Distribuição da proporção do *deficit* por total de domicílios<sup>1</sup> e da produção do MCMV na RM de Porto Alegre**



Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

Elaboração dos autores.

Nota: <sup>1</sup> Optou-se por representar o *deficit* relativo (por total de domicílios), de modo a tornar comparáveis áreas de ponderação que podem ter variações muito grandes de valores absolutos do *deficit*.

TABELA 10

**Resumo das distâncias médias ponderadas pelo total de unidades do MCMV e do IA estratificado por componente do *deficit* habitacional para a RM de Porto Alegre**

MCMV	Precariedade		Coabitação		Ônus excessivo		Adensamento excessivo	
$Dist_{MCMV w}$	$Dist_{Precar w}$	$IA_{Precar}$	$Dist_{Coabit w}$	$IA_{Coabit}$	$Dist_{Ônus w}$	$IA_{Ônus}$	$Dist_{Precar w}$	$IA_{Precar}$
25,03	20,44	1,22	21,43	1,17	19,14	1,31	19,08	1,31

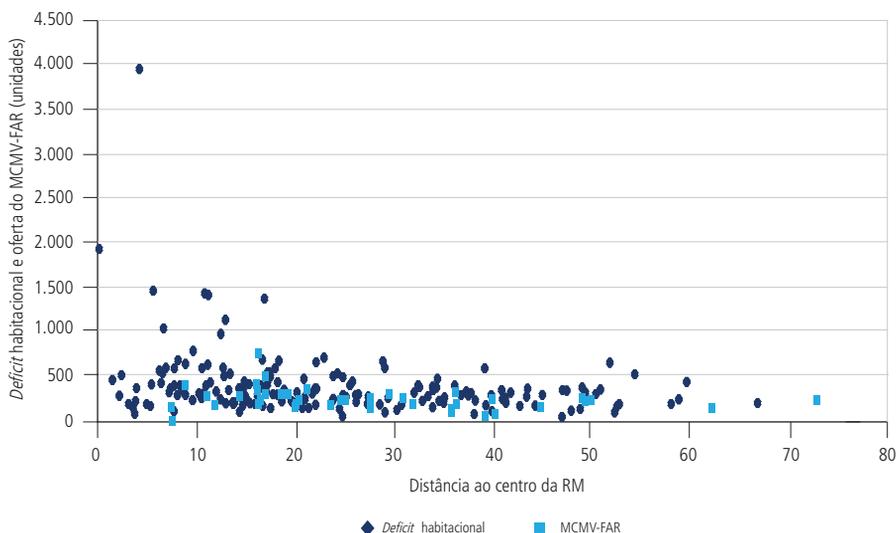
Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

Elaboração dos autores.

O gráfico 5 demonstra o comportamento mais equilibrado do IA global, sendo notável o entrelaçamento entre a produção de UHs e o *deficit* habitacional. Uma característica única da RM de Porto Alegre refere-se ao fato de que o *deficit*, assim como a produção, está espacialmente distribuído: há presença de “ilhas” de *deficit* habitacional a aproximadamente 60 quilômetros do centro, o que não é observado nas demais RMs, onde a presença do *deficit* é mais central.

GRÁFICO 5

**Distribuição espacial do *deficit* habitacional e da produção do MCMV na RM de Porto Alegre**



Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

Elaboração dos autores.

Cabe, contudo, uma ressalva, que vale para toda esta subseção. O impacto negativo ou positivo da distância sobre a população beneficiária do MCMV deve ser relativizado a partir da localização e distribuição dos empregos, da presença de infraestruturas, tais como eixos rodoviários, além das características socioeconômicas dos beneficiários. No caso de Porto Alegre, parece tratar-se de uma metrópole policêntrica, sendo esta análise monocêntrica.

Para o caso da RM de Goiânia há uma concentração das unidades produzidas por meio do MCMV-FAR no município-núcleo da metrópole, mas distantes 15,7 quilômetros do centro administrativo e financeiro, totalizando cerca de 35% do total metropolitano (tabela 11). O segundo município em número de UHs é Aparecida de Goiânia, com aproximadamente 17,5% do total, com distância dos empreendimentos equivalente à de Goiânia. Ressalta-se que esse município é completamente conurbado com Goiânia, sendo difícil inclusive de identificar os limites municipais. Trindade, Goianira e Senador Canedo apresentam também relevância na produção do MCMV, com valores próximos e superiores a mil unidades produzidas. Contudo, à exceção do último município, todos distam mais de 20 quilômetros do centro.

TABELA 11

**Distribuição da produção do MCMV e do *deficit* habitacional na RM de Goiânia**

Municípios	UHs contratadas MCMV		Média de distância ao centro	<i>Deficit</i> habitacional		Média de distância ao centro
Goiânia	4.448	34,72%	15,74	38.168	68,54%	7,73
Abadia de Goiás				143	0,26%	24,39
Aparecida de Goiânia	2.224	17,36%	15,78	11.027	19,80%	13,64
Aragoiânia	300	2,34%	33,96	124	0,22%	34,94
Bela Vista de Goiás	256	2,00%	46,81			
Bonfinópolis				134	0,24%	27,26
Brazabrantas	100	0,78%	30,91	31	0,06%	34,80
Caldazinha				38	0,07%	30,83
Caturai	100	0,78%	35,62			
Goianópolis	350	2,73%	26,01			
Goianira	1.000	7,81%	22,67	510	0,92%	26,11
Guapó	300	2,34%	34,72	192	0,35%	42,65

(Continua)

(Continuação)

Municípios	UHs contratadas MCMV		Média de distância ao centro	<i>Deficit</i> habitacional		Média de distância ao centro
Hidrolândia	450	3,51%	30,98	437	0,78%	37,05
Inhumas	288	2,25%	45,42			
Nerópolis	640	5,00%	30,17			
Santo Antônio de Goiás				86	0,15%	22,75
Senador Canedo	922	7,20%	16,32	2.409	4,33%	16,19
Trindade	1.432	11,18%	21,58	2.387	4,29%	24,36
<b>Total</b>	<b>12.810</b>	<b>100,00%</b>	<b>22,79</b>	<b>77.450</b>	<b>100,00%</b>	<b>14,03</b>

Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

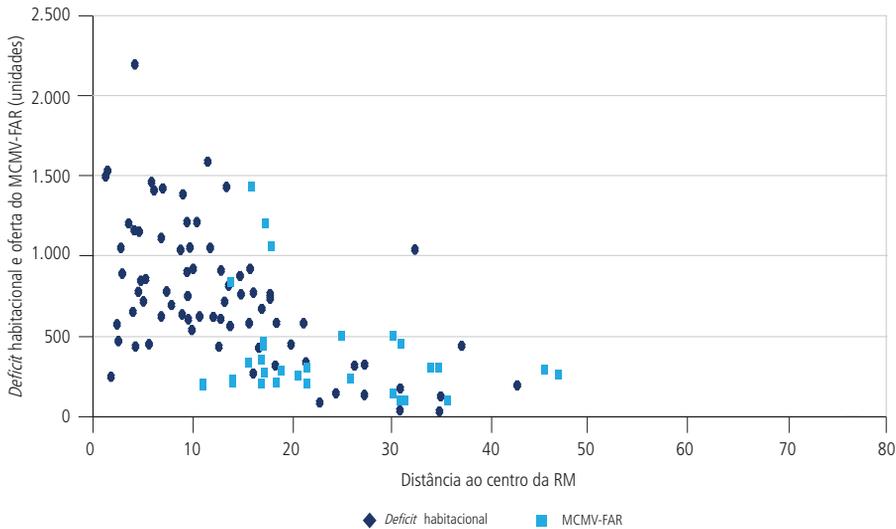
Elaboração dos autores.

Em termos do IA global, observa-se que, apesar de não ser o pior resultado, a aderência fica comprometida em razão de o *deficit* habitacional metropolitano ser o mais central entre todas as RMs analisadas. A centralidade do *deficit* é facilmente observável no gráfico 6, estando concentrado a uma distância de até 10 quilômetros do centro, enquanto a produção tem início a partir deste patamar, indo até aproximadamente 50 quilômetros do centro. É importante notar que a RM de Goiânia apresenta grandes empreendimentos, com cerca de 1.500 unidades, produzidos a uma distância de até 20 quilômetros do centro, fato observável também nas RMs de Belém e de Fortaleza.

Entre os IAs para cada componente (tabela 12), observa-se que a RM de Goiânia apresentou uma variação de valor dos IAs semelhante aos identificados na RM de Belém e na RM de Fortaleza. A maior aderência da produção do MCMV ocorreu para o componente de coabitação (1,09), sendo ela, naturalmente, mais distante do centro; e menor aderência do MCMV em relação ao componente adensamento excessivo (2,19), que é mais central.

GRÁFICO 6

### Distribuição espacial do *deficit* habitacional e da produção do MCMV na RM de Goiânia



Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

Elaboração dos autores.

TABELA 12

### Resumo das distâncias médias ponderadas pelo total de unidades do MCMV e do IA estratificado por componente do *deficit* habitacional para a RM de Goiânia

MCMV	Precariedade		Coabitação		Ônus excessivo		Adensamento excessivo	
	$Dist_{MCMV w}$	$Dist_{Precar w}$	$IA_{Precar}$	$Dist_{Coabit w}$	$IA_{Coabit}$	$Dist_{Ônus w}$	$IA_{Ônus}$	$Dist_{Precar w}$
20,82	10,38	2,01	19,13	1,09	11,26	1,85	9,49	2,19

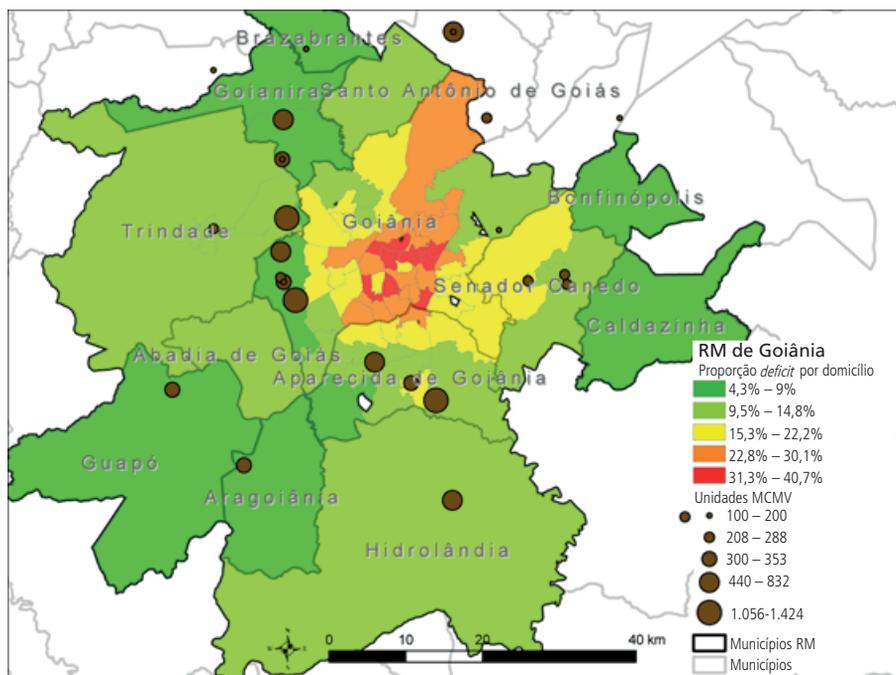
Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

Elaboração dos autores.

No mapa 5, pode-se observar também que o colar da produção do MCMV mostra padrão bastante uniforme, sendo que os empreendimentos no município de Goiânia localizam-se em regiões de baixa proporção de *deficit* habitacional e, ainda, nos limites administrativos com os municípios vizinhos.

MAPA 5

Distribuição da proporção do *deficit* por total de domicílios<sup>1</sup> e da produção do MCMV na RM de Goiânia



Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

Elaboração dos autores.

Nota: <sup>1</sup> Optou-se por representar o *deficit* relativo (por total de domicílios), de modo a tornar comparáveis áreas de ponderação que podem ter variações muito grandes de valores absolutos do *deficit*.

Por fim, a partir da análise da distribuição do *deficit* e da produção do MCMV nas RMs, podem-se observar as distinções entre cada uma. Na RM de Porto Alegre, por exemplo, que apresenta o IA global mais ajustado entre as RMs, observa-se que a produção está praticamente sobreposta ao *deficit*, o que denota exatamente um maior ajuste espacial entre estes dois indicadores. No oposto, Belém apresenta a produção do MCMV distante entre 10 e 50 quilômetros do centro, enquanto o *deficit*, mais central, situa-se até o limite de 35 quilômetros do centro, porém concentrado em um raio menor, de 20 quilômetros.

Comportamento semelhante ao de Belém é observado na RM de Goiânia, com concentração do *deficit* em um raio de 20 quilômetros do centro da metrópole e dispersão da oferta, localizada entre 10 e 50 quilômetros do

centro. As RMs de Belo Horizonte e de Fortaleza encontram-se no meio termo, já que o fenômeno do *deficit* não está restrito às áreas centrais da metrópole, sendo mais distribuído, o que permite que haja um grau médio de correspondência espacial entre o *deficit* e a produção.

Quanto aos IAs dos componentes do *deficit*, sobressaem os melhores ajustes entre produção e *deficit* quando se considera a precariedade habitacional; e os piores, quando se considera o ônus excessivo. Isso demonstra uma noção geral de que a precariedade, por ser mais periférica, está mais ajustada à produção do MCMV que o ônus excessivo, que é mais central.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo realizou uma análise da produção habitacional do Programa MCMV para beneficiários na faixa de renda mensal de até R\$ 1.600 (faixa I), *vis-à-vis* ao *deficit* habitacional para a mesma faixa de renda, focalizando algumas RMs. A localização das UHs foi analisada ao longo do tempo, desde o início da operação do programa, verificando-se que há dois períodos claros de contratação de empreendimentos, correspondentes, *grosso modo*, à primeira e à segunda fases do MCMV. A distância média dos empreendimentos ao ponto definido como centro administrativo e financeiro metropolitano é maior na segunda fase do que na primeira, em quatro das cinco RMs analisadas.

Os dados sobre limites de custos de produção de UHs mostram que os aumentos desses valores situaram-se acima da variação do CUB e do INCC. Alguma parte desse excedente certamente está sendo necessária para dar melhor acabamento às UHs na segunda fase do MCMV e para o custeio de equipamentos públicos (limitado a 6% do valor das UHs), mas isso não parece ser suficiente para esgotá-lo. Dados adicionais seriam necessários para delimitar qual a participação do custo da terra na produção dos empreendimentos e da infraestrutura e, também, o custo de equipamentos comunitários.

Outro ponto analisado neste capítulo baseia-se em um entendimento da demanda e da oferta de habitação de interesse social como um processo metropolitano: assim como a metrópole gera necessidades habitacionais, também o seu equacionamento se dá (ou deveria se dar) na mesma escala,

tendo em vista a dinâmica econômica, política e habitacional existente entre os municípios integrantes de uma RM. Esta “dependência habitacional” é de difícil mensuração, na medida em que não se tem informação sobre a origem do beneficiário do programa, se este faz parte ou não do *deficit* intramunicipal ou se provém de outro município, além de não se constatar também o local em que o beneficiário localiza suas atividades.

Assim, a discussão posta é relativa à localização da produção e do *deficit* habitacional. Nesse caso, foi proposto testar em que medida a produção do MCMV mostra-se aderente à localização do *deficit* habitacional metropolitano. É importante salientar que a seleção dos beneficiários, por parte das prefeituras municipais, não necessariamente leva em conta sua situação de moradia anterior; assim, poderão ou não fazer parte do *deficit* habitacional. Por sua vez, a meta física definida para o MCMV-FAR é agregada para toda a UF, desconsiderando a distribuição espacial do *deficit* intraestadual ou intrametropolitano. Como sugestão de revisão do programa, metas espacialmente mais aderentes poderiam ser estabelecidas, tendo em vista, principalmente nos espaços metropolitanos, que a dinâmica inerente aos municípios que os integram imbrica questões de oferta de empregos, disponibilidade de terras, serviços etc. Em termos urbanos, por exemplo, a depender da capacidade de suporte de infraestrutura do território receptor do MCMV-FAR, poderia ser adotado o critério de infraestrutura urbana à existência de demanda, visto que há interdependência funcional entre os municípios, mesmo que se incorra em outros impactos, como os de ordem de mobilidade.

Com base neste estudo, uma situação que mostre alta aderência da oferta de UHs ao *deficit* pode ser atribuída a diversos fatores, entre eles disponibilidade de terrenos e regulação urbanística compatível. Não necessariamente a aderência é decorrente de uma eventual intencionalidade de focar a produção habitacional espacialmente coincidente com a localização do *deficit* – tendo-o como meta a ser cumprida. Assim, a hipótese de que haja vinculação ou desvinculação da produção quanto ao *deficit* habitacional não pôde ser testada nesta análise. Pondera-se que a ênfase do programa até aqui é de produção de habitação, sendo que o quesito de localização e inserção na cidade não é um objetivo explícito, e sim resultado das forças e interesses conhecidos e presentes na ordenação típica do urbano.

Metrópoles como Fortaleza e, especialmente, Porto Alegre, que mostram valores mais ajustados do IA global, têm a oferta do MCMV mais próxima das áreas de ponderação que concentram o *deficit* habitacional. No caso da capital gaúcha, a correspondência é notável em um amplo setor da RM, que extravasa o município-núcleo e possui forte integração e participação na economia metropolitana.<sup>21</sup> Já os valores mais altos e piores do IA global parecem relacionados à produção habitacional em municípios mais periféricos e com menor participação na atividade econômica metropolitana, concentrada no município-núcleo, caso de Belém e Goiânia. Na RM de Belém, ambas as características convivem: produção habitacional em municípios que não a capital, com forte participação econômica e integração metropolitana, ao mesmo tempo que há dispersão espacial dos empreendimentos, chegando a municípios bastante periféricos, com baixa participação no *deficit* habitacional metropolitano.

Cabe apontar uma limitação deste estudo – a simplificação da inserção urbana pela distância euclidiana dos empreendimentos do MCMV e do *deficit* habitacional ao centro de cada RM para a composição dos indicadores de aderência, tanto o global como os específicos. Outros componentes, como presença de infraestrutura local, disponibilidade do serviço de transporte público, localização dos empregos ou outros indicadores sintéticos que possam expressar a dinâmica local, podem ser empregados de maneira a qualificar melhor a centralidade dos territórios onde se produz habitação de interesse social, relativizando, com isso, o impacto da distância sobre a produção e o *deficit*. Contudo, foi proposto um indicador sintético que reflete, de forma direta e simples, o relacionamento entre a produção habitacional e o *deficit*, representando bem os casos identificados na revisão da literatura nesses espaços metropolitanos.

Por fim, cabe reforçar a necessidade de discutir o aspecto locacional da produção do MCMV. É muito provável que a disfunção da localização entre a oferta e a demanda esteja relacionada com a disponibilidade financeira para a construção das UHs dentro do programa. O emprego de recursos

---

21. Este setor, ao longo da BR-116, inclui dois municípios que apresentam grandes fluxos de movimento pendular bidirecional e um grande receptor, além do município-núcleo, conforme estudo tipológico realizado por Moura, Delgado e Costa (2013), em uma configuração que distingue a RM de Porto Alegre das demais RMs aqui analisadas. A associação entre bom ajuste de produção e *deficit* e maior equilíbrio dos movimentos pendulares é interessante e deverá motivar análises ulteriores.

adicionais que viabilizem a produção habitacional de interesse social em terrenos bem localizados, mais próximos aos locais onde se encontra o *deficit*, parece ser necessário. Esta proposição já está presente no conceito de “subsídio localização”, conforme definido pelo PlanHab, que propôs seu uso para municípios dos tipos que estão inseridos nas maiores RMs do país, dentro dos grupos de atendimento II e III, cujas faixas de renda se sobrepõem parcialmente às faixas I e II, respectivamente, do Programa MCMV (Brasil, 2009).<sup>22</sup> Poder-se-ia arguir que o programa já o faça, em razão dos diferentes limites de valores de contratação de UHs. Contudo, entende-se que a mera diferenciação entre a capital estadual e os demais municípios de sua RM não seja adequada. Este capítulo reconhece que há dinâmicas metropolitanas muito distintas no Brasil, não se podendo descartar a existência de periferias dentro do município-núcleo, nem a existência de centralidades em outros municípios, a distâncias consideráveis do núcleo metropolitano.

Entende-se que o uso de recursos adicionais deveria ser regulado por critérios de proximidade dos empreendimentos habitacionais a centros de emprego importantes, equipamentos públicos de abrangência regional etc. Também se faria necessário explicitar o “benefício” da localização, de forma que o excedente do valor de produção venha a ser direcionado apenas para a melhoria da urbanidade dos empreendimentos e, por extensão, dos moradores.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. S. Desestabilizações de uma política público-privada: o Programa Minha Casa Minha Vida em Benevides/PA. In: CARDOSO, A. L. (Org.). **O Programa Minha Casa Minha Vida e seus efeitos territoriais**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2013.

BONATES, M. F. O Programa de Arrendamento Residencial – PAR: acesso diferenciado à moradia e à cidade. **Revista de pesquisa em arquitetura e urbanismo**, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/risco/article/view/44729/48359>>. Acesso em: 9 set. 2014.

---

22. Conforme quadro 2, Definição dos Grupos de Atendimento, na p. 65 do Produto 5 do PlanHab (IBGE, 2008). O grupo II teria como fontes o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS) e o FGTS, atendendo a famílias com renda de R\$ 500 a R\$ 1.400 nos municípios dos tipos A, B e C; o grupo III teria o FGTS como fonte, atendendo à faixa de renda de R\$ 1.400 a R\$ 2 mil, também nos tipos A, B e C.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Habitação. **Plano Nacional de Habitação** – produto 5. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br>>. Acesso em: 22 jul. 2009.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Habitação. **Déficit habitacional no Brasil 2008**. Brasília: MCidades, 2011.

\_\_\_\_\_. **10º balanço do PAC, de março a junho de 2014**. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/pub/up/pac/10/10PAC2-completo.pdf>>.

CAMPOS, P. R.; MENDONÇA, J. G. Estrutura socioespacial e produção habitacional na região metropolitana de Belo Horizonte: novas tendências. *In*: CARDOSO, A. L. (Org.). **O Programa Minha Casa Minha Vida e seus efeitos territoriais**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2013.

CARDOSO, A. L. (Org.). **O Programa Minha Casa Minha Vida e seus efeitos territoriais**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2013.

CARVALHO, C. H. R.; PEREIRA, R. H. M. **Gastos das famílias brasileiras com transporte urbano público e privado no Brasil: uma análise da POF 2003 e 2009**. Brasília: Ipea, 2012. (Texto para Discussão, n. 1.803).

CASTELLO BRANCO, M. L.; PEREIRA, R. H. M.; NADALIN, V. G. Rediscutindo a delimitação das regiões metropolitanas no Brasil: um exercício a partir dos critérios da década de 1970. *In*: FURTADO, B. A.; KRAUSE, C.; FRANÇA, K. C. B. (Ed.). **Território metropolitano, políticas municipais: por soluções conjuntas de problemas urbanos no âmbito metropolitano**. Brasília: Ipea, 2013.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Regiões de influência das cidades 2007**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

KRAUSE, C.; BALBIM, R.; LIMA NETO, V. C. **Minha Casa Minha Vida, nosso crescimento: onde fica a política habitacional?** Brasília: Ipea, 2013. (Texto para Discussão, n. 1.853).

KRAUSE, C.; LIMA NETO, V. C.; FURTADO, B. A. **Subsídios à política habitacional: revalorização do Plano Nacional de Habitação a partir do déficit habitacional básico e sua evolução no período 2005-2010**. Brasília: Ipea/Dirur, 2013. (Nota Técnica, n. 7).

LIMA, J. J. F. *et al.* A promoção habitacional através do Programa Minha Casa Minha Vida na região metropolitana de Belém. *In*: CARDOSO, A. L. (Org.). **O Programa Minha Casa Minha Vida e seus efeitos territoriais**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2013.

LIMA NETO, V. C.; FURTADO, B. A.; KRAUSE, C. **Estimativas do déficit habitacional brasileiro (PNAD 2007-2012)**. Brasília: Ipea/Dirur, 2013. (Nota Técnica, n. 5).

MERCÊS, S. Programa Minha Casa Minha Vida na região metropolitana de Belém: localização dos empreendimentos e seus determinantes. *In*: CARDOSO, A. L. (Org.). **O Programa Minha Casa Minha Vida e seus efeitos territoriais**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2013.

MOURA, R.; DELGADO, P.; COSTA, M. A. Movimento pendular e políticas públicas: algumas possibilidades inspiradas numa tipologia dos municípios brasileiros. *In*: BOUERI, R.; COSTA, M. A. (Ed.). **Brasil em desenvolvimento 2013: estado, planejamento e políticas públicas**. Brasília: Ipea, 2013.

MOYSÉS, A. *et al.* Impactos da produção habitacional contemporânea na região metropolitana de Goiânia: dinâmica, estratégias de mercado e a configuração de novas espacialidades e centralidades. *In*: CARDOSO, A. L. (Org.). **O Programa Minha Casa Minha Vida e seus efeitos territoriais**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2013.

PEQUENO, R.; FREITAS, C. Programa Minha Casa Minha Vida em Fortaleza: primeiros resultados. *In*: CARDOSO, A. L. (Org.). **O Programa Minha Casa Minha Vida e seus efeitos territoriais**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2013.

PEREIRA, R. H. M.; SCHWANEN, T. **Tempo de deslocamento casa-trabalho no Brasil (1992-2009)**: diferenças entre regiões metropolitanas, níveis de renda e sexo. Brasília: Ipea, 2013. (Texto para Discussão, n. 1.813).

ROYER, L. O. Municípios “autárquicos” e região metropolitana: a questão habitacional e os limites administrativos. *In*: FURTADO, B. A.; KRAUSE, C.; FRANÇA, K. C. B. (Ed.). **Território metropolitano, políticas municipais**: por soluções conjuntas de problemas urbanos no âmbito metropolitano. Brasília: Ipea, 2013.

SANTOS, M. **O espaço do cidadão**. 7. ed. São Paulo: Editora da USP, 2007.

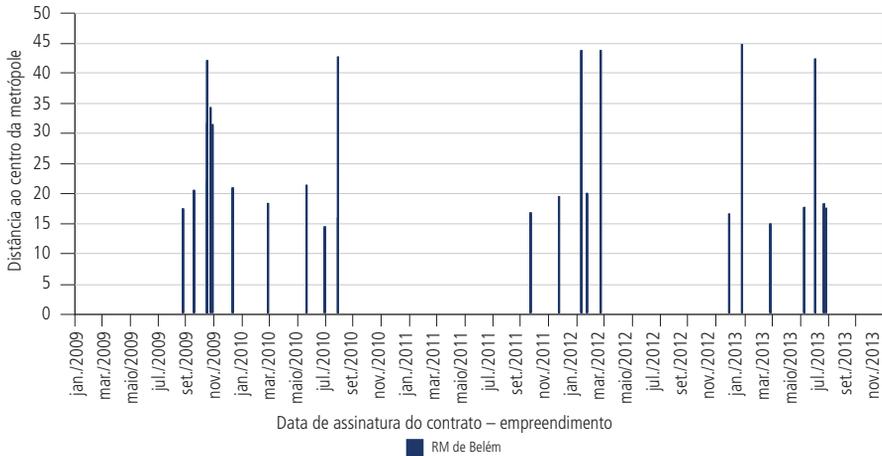
## APÊNDICE A

### GRÁFICO A.1

#### Distância dos empreendimentos contratados na RM de Belém

(jan./2009-nov./2013)

(Por período de contratação)



Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

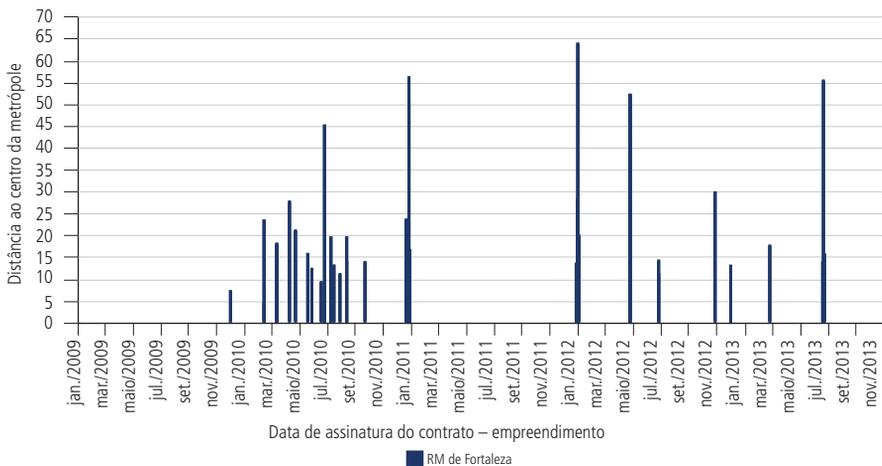
Elaboração dos autores.

### GRÁFICO A.2

#### Distância dos empreendimentos contratados na RM de Fortaleza

(jan./2009-nov./2013)

(Por período de contratação)

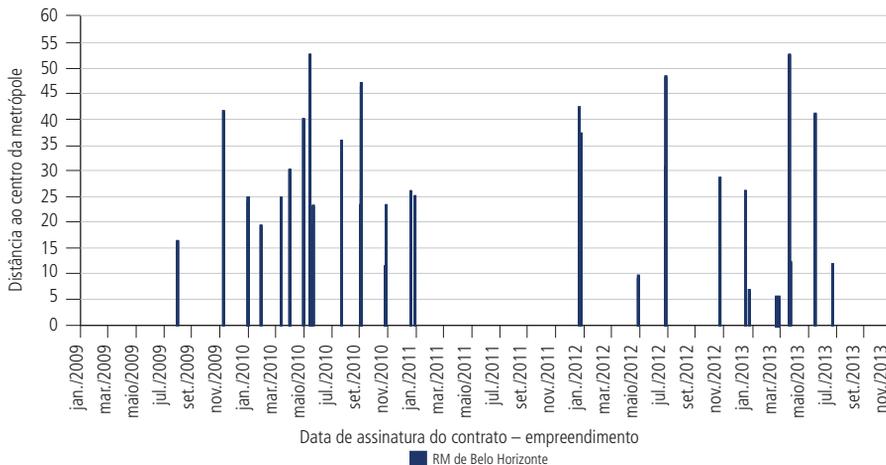


Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

Elaboração dos autores.

GRÁFICO A.3

**Distância dos empreendimentos contratados na RM de Belo Horizonte (jan./2009-nov./2013)**  
(Por período de contratação)

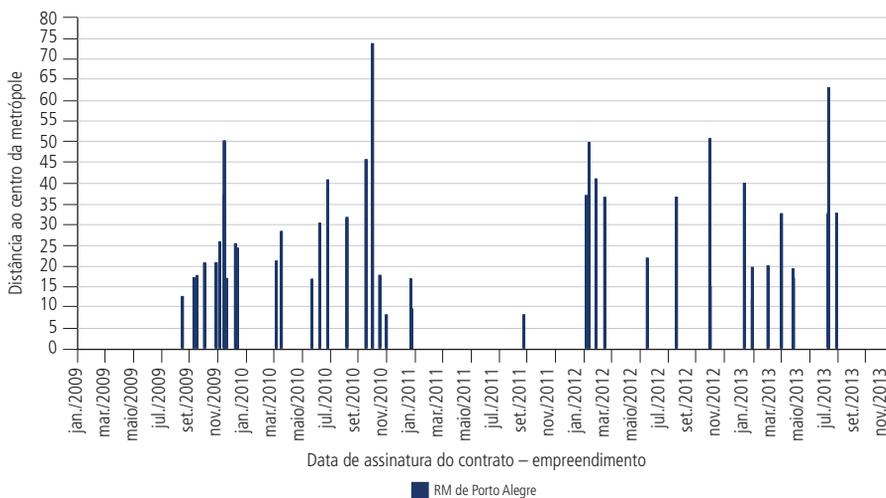


Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

Elaboração dos autores.

GRÁFICO A.4

**Distância dos empreendimentos contratados na RM de Porto Alegre (jan./2009-nov./2013)**  
(Por período de contratação)

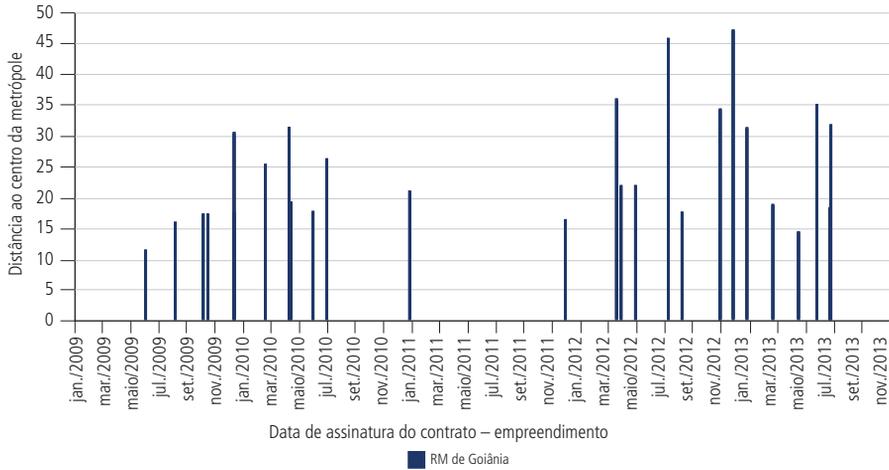


Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

Elaboração dos autores.

GRÁFICO A.5

**Distância dos empreendimentos contratados na RM de Goiânia  
(jan./2009-nov./2013)**  
(Por período de contratação)



Fonte: SNH/MCidades e Censo Demográfico 2010/IBGE.

Elaboração dos autores.

**Avaliação dos impactos  
regionais de políticas  
de saúde**

**PARTE IV**





## **AVALIAÇÃO DO IMPACTO DO SAMU SOBRE INDICADORES DE URGÊNCIA: O CASO DAS PROPORÇÕES DE MORTES HOSPITALARES POR INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO EM MUNICÍPIOS DE MÉDIO E GRANDE PORTE**

Melchior Sawaya Neto  
Almir Serra Martins Meneses Neto

### **1 INTRODUÇÃO**

O Ministério da Saúde (MS) lançou, em 2003, a Política Nacional de Atenção às Urgências (PNAU) com o intuito de integrar os diversos níveis da saúde, passando pelas atenções primária, secundária e terciária. O Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (Samu) foi implantado no Brasil a partir deste mesmo ano e oficializado pelo MS por meio do Decreto nº 5.055 em 2004. É composto por unidades móveis juntamente com as unidades de pronto atendimento, as unidades básicas de saúde e as portas de urgência hospitalares. Em 2011, esta política foi reformulada para estruturar e organizar a Rede de Atenção às Urgências (RAU).

O Samu integra o componente pré-hospitalar móvel. Sua contribuição é fundamental para diminuir os óbitos, o número de sequelas e os custos das internações hospitalares de vários tipos de enfermidades, devido à diminuição do tempo de internação em hospitais. Conforme será abordado mais à frente, o pronto atendimento é variável fundamental para o aumento da probabilidade e do êxito no combate a situações de urgência em várias áreas da saúde. Nesse sentido, o Samu representa o principal mecanismo das redes de urgência para a diminuição do tempo de atendimento.

O objetivo do estudo é analisar se as unidades do Samu, criadas originalmente por meio de acordo bilateral com o governo da França, sendo posteriormente expandidas para boa parte do território nacional, impactam positivamente a atuação do Sistema Único de Saúde (SUS), principalmente em relação aos serviços de urgência.

Para realizar este estudo, foi tomada uma série de decisões de caráter metodológico. A primeira referiu-se ao tipo de serviço de saúde em que devem ser mensurados os impactos: atenção básica, serviços clínicos, serviços de urgência e emergência ou serviços hospitalares. Como as unidades do Samu atuam no segmento de urgência e emergência, optou-se, neste trabalho, por analisar os seus impactos mais diretos, que são os incidentes sobre os próprios serviços de urgência e emergência. Esta escolha de nenhum modo ignorou o fato de que os diversos níveis de saúde atuam em rede, sendo bastante plausível a análise do impacto dessas unidades em outros tipos de serviços de saúde.

Uma segunda decisão importante relacionou-se com o tipo de indicador a ser utilizado para medir a atuação do Samu sobre os serviços de urgência e emergência. Alguns tipos de indicadores são utilizados por gestores para medir a efetividade dos serviços de urgência, tais como: tempo de primeiro atendimento em pronto-socorros, número de pacientes desviados para outros serviços de urgência ou emergência, quantidade de sequelas por retardos em atendimentos etc. Todos estes indicadores possuem qualidades e, certamente, teriam utilidade para medir a efetividade e a eficiência desse tipo de serviço.

Dada a grande quantidade de indicadores, optou-se por analisar um tipo de variável considerada relevante pela administração pública brasileira no setor da saúde: a proporção de óbitos por infarto agudo do miocárdio (IAM). Esta variável foi escolhida por representar o indicador de efetividade das urgências e emergências presente no Índice de Desempenho do SUS (IDSUS), medido pelo MS. Este índice é um indicador-síntese que faz uma aferição contextualizada do desempenho do SUS quanto ao acesso (potencial ou obtido) e à efetividade da atenção básica, das atenções ambulatorial e hospitalar e das urgências e emergências.

A escolha de analisar os impactos sobre o IAM também deveu-se ao fato de este tipo de enfermidade requerer atendimento imediato para aumentar as probabilidades de êxito. Contudo, existem diversos outros tipos de situações em que o pronto atendimento é fundamental para o êxito das intervenções, como são os casos dos pacientes vítimas de acidentes diversos, tais como pacientes de acidentes de trânsito ou de acidentes domésticos graves. O impacto do Samu sobre estes outros tipos de intervenções, apesar de relevante, não será objeto desta investigação.

O terceiro tipo de decisão, de caráter metodológico, realizado neste trabalho relacionou-se ao recorte regional empregado. Neste tema, os critérios de escolha utilizados foram a qualidade e a disponibilidade de dados. Como os dados para as cidades de grande ou médio porte mostraram-se de melhor qualidade nas bases-componentes do Departamento de Informática do SUS (Datusus), as análises estatísticas restringiram-se aos municípios com mais de 40 mil habitantes.

A análise iniciar-se-á pela descrição dos mecanismos pelos quais as unidades do Samu hipoteticamente poderiam impactar a proporção de mortes hospitalares por IAM. Subsequentemente, serão apresentados dois grupos de modelos econométricos a serem utilizados nas análises. O primeiro, que ocorrerá em nível nacional, tem como finalidade testar a hipótese sobre a existência de impactos da atuação das unidades do Samu na proporção de mortes hospitalares por IAM. O segundo, que introduz o componente regional nas análises, tem como propósito testar hipóteses sobre a importância de aspectos regionais na determinação dos impactos sobre a proporção de mortes hospitalares por IAM.

O objetivo do trabalho, além de estimar parâmetros de interesse de forma consistente, é encontrar especificações econométricas parcimoniosas em termos de parâmetros e que, ao mesmo tempo, sejam bem especificadas, no sentido de capturar apropriadamente a forma funcional da relação estudada.

## **2 MODELAGEM TEÓRICA: A RELAÇÃO ENTRE O SAMU E A PROPORÇÃO DE ÓBITOS HOSPITALARES POR IAM**

### **2.1 Mecanismos de geração de impactos**

A opção pela implantação de mais e melhores unidades do Samu representa a política de saúde recente, que merece ser objeto de avaliações com vistas a observar a natureza de seus impactos. Este estudo deve ser visto como uma primeira aproximação, que almeja contribuir com o conhecimento sobre a efetividade desse tipo de ação, devendo ser revista e complementada no futuro quando existirem mais dados e informações sobre o desempenho deste serviço.

Com o propósito de observar se o Samu produz impactos positivos sobre a operação do SUS, é necessário, inicialmente, delinear uma teoria de como

essas unidades poderiam influenciar a efetividade do combate às mortes por IAM. Para tanto, faz-se necessário consultar a literatura especializada, como, por exemplo, Piegas *et al.* (2004), que trata das diretrizes para combate do IAM, a fim de conceber tal teoria. Nesta seção, serão apresentados dois possíveis tipos de mecanismos de impacto que representarão as principais hipóteses a serem testadas neste trabalho.

## 2.2 Histórico da evolução do tratamento do IAM

Antes de introduzir os dois mecanismos de impacto, será apresentado um breve histórico da evolução do combate do IAM nos últimos sessenta anos e da função do Samu, estabelecida em leis e normativos infralegais, o que permitirá entender a maneira de operar desses mecanismos.

Deve ser destacado que os programas públicos representam formas experimentais de ação, estabelecidas pelo governo para combater problemas enfrentados pela sociedade. É dever dos sistemas de avaliação e monitoramento averiguar se os objetivos e metas dos programas estão sendo atingidos, com a finalidade de mantê-los ou reformá-los.

Conforme a III Diretriz sobre tratamento do infarto agudo do miocárdio da Sociedade Brasileira de Cardiologia, a mortalidade hospitalar por IAM situava-se ao redor de 30% na década de 1950. Com o advento das unidades de tratamento intensivo e das unidades coronarianas, esta mortalidade caiu quase pela metade.

A partir da década de 1980, as mudanças se intensificaram por meio dos benefícios da recanalização da artéria coronária, do uso dos fibrinolíticos e dos novos processos de intervenção percutânea. A incidência de óbitos em pacientes com IAM reduziu-se para níveis entre 6% e 10%. Contudo, o IAM continua sendo a causa-líder de mortalidade no mundo ocidental, pela alta prevalência e pela mortalidade pré-hospitalar.

Apesar dos avanços ocorridos no tratamento do IAM dentro dos hospitais, ainda existe um longo caminho a se percorrer em relação a este tratamento na fase pré-hospitalar. Destaca-se, como exemplo, a importância da habilidade de ressuscitação e da desfibrilação como fatores que propiciaram o desenvolvimento, nos Estados Unidos e na Europa, dos programas de tratamento pré-hospitalar do IAM.

O período pré-hospitalar compreenderia dois momentos: o primeiro abrange do início da dor e do reconhecimento do sintoma do IAM pelo paciente até a procura por socorro; o segundo, da procura por socorro até o deslocamento ao hospital mais próximo. Estima-se que a desfibrilação salve cerca de seis vezes mais vidas que o tratamento trombolítico, mas depende do rápido acesso ao procedimento. Segundo a supracitada diretriz, a redução do retardo pré-hospitalar diminui não só o número de casos de morte súbita pré-hospitalar, como também a mortalidade hospitalar, conforme Piegas *et al.* (2004):

O retardo pré-hospitalar – intervalo entre o início dos sintomas isquêmicos e a chegada ao hospital – é um dos determinantes do tamanho do infarto e da mortalidade pré e intra-hospitalar. Esse tempo é de, em média, 3 a 4h, e apenas 20% dos pacientes com IAM chegam à sala de emergência nas primeiras 2h. A utilização pré-hospitalar da terapêutica fibrinolítica visa a reduzir esse retardo.

### **2.3 Fatores socioeconômicos que influenciam nos óbitos hospitalares por IAM**

Conforme Lang *et al.* (2011), os determinantes sociais da saúde podem ser entendidos como as condições em que os indivíduos vivem e trabalham. Estas condições são moldadas pela distribuição de poder, renda e recursos da sociedade, de acordo com Andersen e Newman (2005). Estes autores ressaltam que, segundo a Carta de Ottawa, sobre a promoção da saúde, os pré-requisitos para a saúde são: paz, abrigo, educação, alimentação, renda, ecossistema sustentável e disponibilidade de recursos sustentáveis, justiça social e equidade.

Indivíduos que passaram privações na infância sofrem maiores riscos durante a vida. Essa cadeia de causalidade pode explicar a origem de múltiplas enfermidades, entre elas o IAM. Por essa razão, muitos trabalhos empíricos utilizam variáveis socioeconômicas em suas especificações, a sua omissão poderia levar a vieses indesejáveis na estimação dos parâmetros.

Neste capítulo, duas foram as formas de modelagem de variáveis socioeconômicas. A primeira, pelo uso da variável do produto interno bruto (PIB) *per capita*. Como é sabido, a renda ou o PIB possibilitam às pessoas suprirem muitas de suas vulnerabilidades, sendo variáveis muito aplicadas em vários estudos econômicos. A segunda forma de modelar impactos de natureza socioeconômica foi por meio do uso de variáveis dicotômicas

regionais. Estas variáveis capturam diferenças regionais provenientes de diversas causas, dentre elas estão fatores de natureza socioeconômica.

#### **2.4 A influência da qualidade da atenção primária dos municípios sobre os óbitos hospitalares por IAM**

Conforme Starfield, Shi e Macinko (2005) e Scott (2000), quanto maior a orientação do país para a atenção primária, menores as taxas de mortalidade de todos os tipos de doença, tais como as que causam mortalidade prematura, ou as que causam mortalidade por asma ou bronquite, enfisema ou pneumonia, doenças cardiovasculares ou cardíacas.

Pela visão apresentada, a saúde é resultado de um histórico de vida que concede aos indivíduos que tomam maiores precauções e ações preventivas maiores probabilidades de não contraírem enfermidades ou de contraí-las de forma mais branda.

Para reforçar a relevância da atenção primária, Starfield, Shi e Macinko (2005) e Scott (2000) destacaram que análises estatísticas estimaram que o aumento da atenção primária nos países em cinco pontos (em uma escala de vinte pontos) levou a uma redução esperada das mortes prematuras por asma e bronquite em 6,5%, sendo a redução nas mortes prematuras por doenças cardíacas de 15,0%.

As variáveis escolhidas para se levar em conta o papel da atenção primária foram a cobertura do Programa Saúde da Família (PSF) e o valor despendido *per capita* com internações por condições sensíveis à atenção básica. A primeira variável mede a extensão de um importante programa de atenção básica, enquanto a segunda mede o quanto se gasta com internações com enfermidades que poderiam ser evitadas caso os serviços de atenção básica fossem mais eficazes.

Deve-se destacar que, assim como no caso das variáveis socioeconômicas, as variáveis que medem a qualidade da atenção básica também são parcialmente cobertas por variáveis de natureza regional, dado que hipoteticamente existem importantes heterogeneidades na quantidade e qualidade desses serviços nas diferentes regiões do país.

## 2.5 O papel do Samu

Para entender o papel do Samu no combate à proporção de mortes hospitalares por IAM, deve-se compreender o seu papel na rede de saúde do SUS. É importante ressaltar que o mecanismo a ser apresentado representa uma hipótese que deve ser sujeita a diversos testes, em diferentes estudos, para ser confirmada. Segundo definição, presente no portal da Fundação Estadual de Atenção Especializada de Saúde de Curitiba (Feaes), em relação ao Samu, tem-se que:

A equipe presta atendimento no menor tempo possível já no local, ainda fora do ambiente hospitalar, salvando vidas e diminuindo sequelas. O programa oferece o direcionamento para o serviço mais próximo e adequado, assim a equipe que está na ambulância ganha tempo (diminui o tempo/resposta), o que é crucial em emergências.

Esse mecanismo de impacto vai de encontro ao que o documento da III Diretriz sobre tratamento do infarto agudo do miocárdio considera como um dos principais mecanismos para a redução dos óbitos hospitalares por esta enfermidade, os serviços pré-hospitalares. O Samu representa um equipamento móvel pré-hospitalar de urgência que pode contribuir com o estado de saúde em que os pacientes chegam aos hospitais. Outro tipo de serviço que pode contribuir no combate ao IAM são os serviços de urgência fixos pré-hospitalares, tais como os desempenhados pelas Unidades de Pronto Atendimento (UPAs).

Assim, para o Samu, aspectos que permitam às suas equipes chegarem o mais rápido possível ao local onde as vítimas em situações graves de urgência ou emergência estão situadas são importantes. Para tanto, dois aspectos devem ser observados: *i*) o papel das Centrais de Regulação das Urgências (CRUs); e *ii*) as estratégias de regionalização ou posicionamento das equipes do Samu pelo território.

Em relação às CRUs, destaca-se que, ao discar o número 192, a população terá acesso ao atendimento por profissionais pertencentes a uma central de regulação. Estas centrais são compostas por médicos e outros profissionais de saúde habilitados a passar orientações sobre os primeiros socorros que devem ser tomados, muitas vezes antes da chegada da equipe do Samu no local do atendimento. O papel da CRU é fundamental na determinação do tratamento apropriado e na escolha correta da equipe do Samu a ser enviada.

Por sua vez, a estratégia de regionalização do Samu representa outro importante componente da atuação desse tipo de atendimento móvel. Com o objetivo de melhorar o acesso às populações em todo o território nacional, faz-se necessário planejar a localização e o tempo de deslocamento das equipes do Samu, dado que o parâmetro tempo-resposta é, segundo a Portaria nº 1.010/2012 do MS, fundamental para o êxito desse tipo de atendimento.

Consoante Portaria nº 1.010/2012, está previsto que cada região deverá elaborar um Plano de Ação Regional com vistas a montar uma estratégia de atuação eficiente pelo território. Os tipos de atuação possíveis de serem realizados reúnem-se em três formas: *i*) por meio do agrupamento das CRUs municipais ou regionais já existentes; *ii*) por meio da incorporação de novos municípios às CRUs já existentes; e *iii*) por meio da implantação de novas CRUs regionais.

As regiões são definidas de acordo com o tamanho dos municípios presentes em sua composição, conforme resumido a seguir.

- 1) Regiões com população inferior a 350 mil habitantes serão analisadas pela área técnica da Coordenação Geral de Urgência e Emergência (CGUE) do MS.
- 2) Municípios com população igual ou superior a 500 mil habitantes que já possuem Samu 192 poderão constituir só uma região, para fins de implantação da CRU, desde que todos os municípios do seu entorno já estejam cobertos por outra CRU.

## 2.6 Variáveis regionais

No trabalho econométrico, a ser apresentado nas seções subsequentes, serão utilizadas duas classes de variáveis com caráter regional: as dicotômicas, para representar as diferentes regiões do país (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste); e as inteiradas, com interações entre as variáveis dicotômicas das regiões e a variável de proporção de unidades do Samu nos diversos municípios componentes da população avaliada.

O primeiro grupo de variáveis, conforme comentado nas subseções anteriores, visa capturar diferentes tipos de impactos regionais potencialmente provenientes de efeitos socioeconômicos, efeitos da qualidade dos serviços

de atenção básica existentes ou efeitos decorrentes da disponibilidade de serviços de atendimento cardiológico no município. Como é sabido, as diferentes regiões brasileiras possuem grande heterogeneidade nos efeitos apresentados, que pode ser capturada pela introdução, nos modelos a serem estimados, de variáveis dicotômicas regionais.

Um segundo grupo de variáveis é representado pelas interações entre a variável independente de interesse – número de unidades do Samu – e as variáveis dicotômicas regionais. Estas variáveis são introduzidas para medir potenciais diferenças dos impactos do Samu nas diferentes regiões do país.

A importância das variáveis regionais, empregadas na análise, será objeto de testes de hipótese com a finalidade de detectar se a sua introdução melhora o desempenho dos modelos estimados em relação às demais variáveis empregadas no estudo, tais como as variáveis socioeconômicas e as associadas a diversos serviços de saúde.

### **3 MODELAGEM ECONOMETRICA**

O objetivo da modelagem econométrica é tornar tratáveis quantitativamente os efeitos das variáveis explicativas sobre as dependentes, explicitando os respectivos mecanismos de impacto. Conforme apresentado nas seções precedentes, o indicador de efetividade dos sistemas de urgência e emergência escolhido foi o da proporção de mortes hospitalares por IAM.

#### **3.1 Metodologia de avaliação de impacto**

A avaliação de impacto se diferencia das demais metodologias de avaliação, uma vez que indaga sobre o que teria acontecido com o município tratado (por exemplo, que foi beneficiado por sua inserção em um determinado programa social, no caso o aumento no número de unidades do Samu) caso não tivesse recebido o tratamento.

Como na prática não existe um cenário alternativo em que o município tratado não tenha sido escolhido para participar do programa e em que se possa verificar o que teria acontecido com ele nesse caso, existe uma série de métodos que procura, mediante um conjunto de técnicas estatísticas, permitir que essa situação seja simulada e este cálculo, realizado.

A implantação de um programa ou política pública visa à melhoria de um indicador ou parâmetro presente na população objeto da intervenção. Na literatura sobre avaliação de impacto, esta melhoria é conhecida como resultado (*outcome*) e, nos trabalhos em que se busca calcular o impacto desse programa, deve ser estabelecido umnexo de causalidade entre o programa implantado e a melhoria observada.

### 3.2 Análise com recorte nacional

No trabalho realizado, foi mensurado um tipo de resultado: se a proporção de óbitos hospitalares por IAM diminuiu ou não em municípios com maior cobertura de unidades do Samu. A análise econométrica partiu de um modelo o mais generalizado possível para explicar a variável dependente. Nesse modelo estão presentes, além da variável de tratamento do número de unidades do Samu no município, um grupo de variáveis de controle (socioeconômicas e relacionadas à atenção básica e a atendimentos cirúrgicos de IAM) e outro de variáveis que promovem a interação entre a variável de tratamento e as de controle.

O objetivo é partir desse modelo mais amplo e testar hipóteses sobre grupos de parâmetros dentro deste modelo, com vistas a detectar especificações mais parcimoniosas em termos de número de parâmetros. Assim, a relação entre as variáveis foi obtida por meio do modelo linear de regressão, empregando dados em seção cruzada, visto pela equação (1):

$$y = \alpha + \beta \cdot \text{tratamento} + \sum_j \gamma_j X_j + \sum_j \delta_j \cdot \text{tratamento} \cdot (X_j - \overline{X_j}) + \text{erro} \quad (1)$$

onde  $y$  representa a proporção de óbitos nas internações por IAM em cada município;  $\beta$  representa o parâmetro que mede o impacto da variável de tratamento (proporção de unidades do Samu) no município sobre o  $Y$ ; os  $X_j$ , acompanhados dos parâmetros  $\gamma$ , representam as demais variáveis independentes, apresentadas no quadro 1, acompanhadas de seus respectivos parâmetros. Estas últimas atuam como controles na regressão que capturam os demais fatores que influenciam na variável dependente  $Y$ . Por último, os parâmetros  $\delta$  representam os impactos das variáveis inteiradas sobre a dependente. Em termos geométricos, estes parâmetros representam diferenças na inclinação dos impactos das variáveis de controle, dada a

variação nas magnitudes da variável de interesse da proporção de unidades do Samu no município.

**QUADRO 1**  
**Variáveis dependentes e independentes**

Descrição	Forma de cálculo	Fonte
Variáveis dependentes		
Proporção de óbitos nas internações por IAM	Número de óbitos nas internações por IAM/número de internações por IAM	Variável do IDSUS (2009-2011)
Variáveis independentes de interesse		
Equipes do Samu <i>per capita</i>	Quantidade de unidades móveis de nível pré-hospitalar de urgência e emergência/população municipal x 10 mil	Portal do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), na guia Recursos Humanos, depois Ocupações (dezembro de 2008)
Variáveis de controle		
PIB <i>per capita</i>	PIB do município/população municipal	PIB dos municípios (2006) no portal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Proporção da população matriculada no ensino fundamental, médio ou na Educação de Jovens e Adultos (EJA) presencial <sup>1</sup>	População matriculada no ensino fundamental, médio ou na EJA presencial/população municipal	Censo do ensino básico (2006)
Valor despendido <i>per capita</i> com internações por condições sensíveis	Valor despendido <i>per capita</i> com internações por condições sensíveis/população municipal	Procedimentos hospitalares do SUS por local de internação – Brasil (dezembro de 2006)
Cobertura do PSF	Número de famílias do município cobertas pelo PSF/população municipal	Portal do CNES, na guia Recursos Humanos, depois Ocupações (dezembro de 2006)
Porcentagem de procedimentos cirúrgicos cardiológicos sobre o tamanho da população	Quantidade de procedimentos cirúrgicos cardiológicos/população municipal x 100	Procedimentos hospitalares do SUS por local de internação – Brasil (dezembro de 2006)

Elaboração dos autores.

Nota: <sup>1</sup> Os dados referentes à população residente nos municípios utilizados nos cálculos das variáveis independentes foram obtidos no portal do Datasus na guia Informações de saúde (TABNET), depois em Indicadores de saúde e, por último, Pacto de Atenção Básica 2006.

A especificação mostrada, extraída de Wooldridge (2002), possui um último termo em que ocorre uma interação entre a variável de tratamento e a diferença entre as variáveis  $X_j$  e suas respectivas médias. A utilidade da inclusão deste último termo deve-se à intenção de se descobrir se as variáveis independentes empregadas atuam de forma diferenciada nos municípios que possuem maior cobertura de unidades do Samu, ou seja, se o impacto da atenção básica é maior nestes municípios.

A subtração pelas médias ocorre para combater o potencial problema da multicolinearidade, introduzida pelas mencionadas interações. A multicolinearidade, em muitos casos, ocorre pela escassez de dados para se estimarem determinadas relações, problema que é conhecido na literatura como micronumerosidade (Goldberger, 1991). A subtração pela média, ocorrida no último termo de interação, provoca o deslocamento da distribuição de probabilidade para uma região com maior quantidade de dados, levando à mitigação do problema da micronumerosidade e, conseqüentemente, da multicolinearidade.

### 3.3 Análises com recorte regional

A parte que utilizou o recorte nacional teve como maior preocupação mensurar se a proporção de óbitos hospitalares por IAM diminuiu ou não em municípios com maior cobertura de unidades do Samu. A análise econométrica partiu de modelo mais geral para explicar a variável dependente, com vistas a não incorrer no erro de omitir variáveis relevantes no modelo, o que poderia ocasionar viés nas estimativas do parâmetro de interesse, conforme Heckman (2000).

No modelo com recorte nacional, foram incluídas apenas as variáveis de controle de natureza socioeconômica ou as relacionadas ao setor de saúde. Nesta subseção, serão acrescentadas a elas outras dimensões, variáveis dicotômicas para medir as heterogeneidades regionais e variáveis de interação entre o tratamento – proporção de unidades do Samu – nos municípios e as variáveis dicotômicas regionais.

O modelo regional, conforme será apresentado, acrescenta dois novos grupos de parâmetros ao modelo introduzido na equação (1). O objetivo da introdução de indicadores regionais é observar se eles geram um ganho de informação em relação ao modelo com recorte nacional, que prescinde desse tipo de variável.

Assim, o modelo linear de regressão utilizado para testar hipóteses de caráter regional é dado pela equação (2):

$$y = \alpha + \beta \cdot \text{trat} + \sum_j \theta_j DR_j + \sum_j \sigma_j \cdot \text{trat} \cdot (DR_j - \overline{DR_j}) + \sum_j \gamma_j X_j + \sum_j \delta_j \cdot \text{trat} \cdot (X_j - \overline{X_j}) + \text{erro} \quad (2)$$

onde  $y$  representa a proporção de óbitos nas internações por IAM em cada município;  $\beta$  representa o parâmetro que mede o impacto da variável de tratamento (proporção de unidades do Samu) no município sobre o  $Y$ ; os  $DR_j$ , acompanhados dos parâmetros  $\theta$ , são as variáveis dicotômicas regionais que representam as diferentes regiões do país (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste). Essas variáveis independentes inserem um novo grupo de controles na regressão que capturam heterogeneidades não incluídas nas demais variáveis de controle. Os parâmetros  $\sigma$  representam as interações entre os fatores regionais e a variável de tratamento. Em termos geométricos, estes parâmetros representam diferenças na inclinação dos impactos entre as variáveis de controle com caráter regional e a variável independente de interesse da presente análise, que é a proporção de unidades do Samu no município. Os  $X_j$ , acompanhados dos parâmetros  $\gamma$ , representam as demais variáveis independentes, apresentadas no quadro 1, acompanhadas de seus respectivos parâmetros. Estas últimas atuam como controles na regressão que capturam os demais fatores, que influenciam a variável dependente  $Y$ . Os parâmetros  $\delta$  representam os impactos das variáveis inteiradas sobre a dependente. Em termos geométricos, estes parâmetros representam diferenças na inclinação dos impactos das variáveis de controle, dada a variação nas magnitudes da variável de interesse da proporção de unidades do Samu no município.

### 3.4 Análises de especificação do modelo

Tendo apresentado as principais variáveis que farão parte da investigação, na presente subseção, serão relatados alguns dos cuidados tomados para se garantir a boa especificação dos modelos econométricos utilizados.

A primeira medida, que já foi em parte discutida, buscou trazer para o modelo variáveis que descrevessem importantes fatores relacionados à proporção de mortes hospitalares por IAM. Dimensões como qualidade dos atendimentos emergenciais pré-hospitalares, qualidade da atenção básica, qualidade dos atendimentos hospitalares e fatores socioeconômicos foram todos contemplados no quadro 1.

A intenção de contemplar as dimensões relevantes do problema, com indicadores apropriados, deveu-se ao objetivo de combater o possível viés de omissão de variáveis na estimação dos parâmetros fundamentais da análise,

que são os relacionados à variável de tratamento (cobertura das unidades do Samu).

Por sua vez, outra preocupação do presente estudo foi com o risco de a especificação escolhida incorrer no erro de controlar a regressão por mais fatores do que o necessário, conforme mencionado por Wooldridge (2002).

O Datasus, sistema que agrega os principais bancos de dados de saúde do governo federal, possui uma quantidade bastante grande de variáveis que potencialmente poderiam ser utilizadas na presente análise, tais como as relacionadas com equipamentos utilizados no combate e tratamento do IAM: *i*) ultrassom *doppler* colorido; *ii*) ultrassom ecógrafo; *iii*) eletroencefalógrafo; *iv*) bomba ou balão intra-aórtico; *v*) desfibrilador; *vi*) monitor de eletrocardiograma; *vii*) monitor de pressão invasivo; e *viii*) monitor de pressão não invasivo.

Apesar de os equipamentos citados serem importantes no tratamento do IAM, decidiu-se, no final, não incluí-los na regressão estimada por representarem informação similar à da variável de tratamento empregada neste estudo, proporção de unidades do Samu por municípios. Isto se deve ao fato de o Samu potencialmente impactar a proporção de óbitos por IAM por meio de sua maior acessibilidade aos equipamentos listados.

A interpretação *ceteris paribus* do parâmetro de impacto não seria viável caso essas variáveis fossem incluídas na especificação ao lado da variável de cobertura das unidades do Samu. Em outras palavras, a cobertura destas unidades não pode ser modificada, mantendo-se constantes os níveis de utilização dos equipamentos apresentados. Assim, ambos os grupos de variáveis se movem juntos.

Por razões similares, as variáveis que descrevem a proporção de médicos por município (cirurgiões cardíacos, anestesistas e médicos ceteístas) foram extraídas da especificação final por serem altamente correlacionadas com a variável que mede a quantidade total de procedimentos cirúrgicos de natureza cardíaca, descritos no quadro 1.

## **4 INTERFERÊNCIAS ESTATÍSTICAS**

### **4.1 Modelo com recorte nacional**

O principal objetivo da análise é testar se a proporção de unidades do Samu, medida como o número total de unidades dividido pelo número de habitantes e multiplicada essa razão por 10 mil, impacta a proporção de óbitos por IAM. Como mencionado anteriormente, o indicador de efetividade empregado, proporção de óbitos por IAM, além de representar uma variável componente do IDSUS, é utilizado para medir a efetividade dos serviços de urgência e emergência.

A amostra utilizada inicialmente nas estimações representou um censo de todos os municípios brasileiros com mais de 40 mil habitantes em dezembro de 2006, perfazendo um total de 741 municípios.

O principal parâmetro estimado relaciona-se com os mecanismos de impacto, que representam a razão das unidades do Samu sobre a proporção de mortes hospitalares por IAM. Estes impactos decorrem principalmente da diminuição do tempo de atendimento proporcionado pelas unidades do Samu. O tempo de reação, conforme já comentado, é considerado fundamental pela literatura para a diminuição dos casos de óbitos hospitalares por IAM.

Antes de apresentar as estimativas do modelo de regressão, serão apresentadas algumas análises descritivas dos dados analisados. Inicialmente, serão introduzidos os resultados da diferença de médias da taxa de óbitos hospitalares por IAM entre municípios. Pela tabela 1, observa-se que a média da taxa de óbitos é maior nos municípios que não possuem unidades do Samu (6,644341) do que naqueles que possuem (6,502437). A diferença, contudo, não é excessiva.

TABELA 1

#### **Diferença de médias da taxa de óbitos hospitalares por IAM entre municípios com ou sem unidades do Samu**

Taxa de óbitos por IAM	Média	Erro-padrão	Limite inferior	Limite superior
Sem Samu	6,644341	0,0540038	6,538322	6,75036
Com Samu	6,502437	0,1489223	6,210076	6,79479

Elaboração dos autores.

Obs.: Para realização do cálculo da taxa foram utilizadas variáveis cujas fontes estão descritas no quadro 1.

As médias obtidas, apresentadas na tabela 1, evidenciam apenas as diferenças de proporção de mortes hospitalares por IAM em dois grandes grupos de municípios, sem levar em consideração as possíveis causas desta diferença. Em outros termos, as médias calculadas não levam em consideração, entre outros: *i*) as características intrínsecas de cada município no que diz respeito a equipamentos de saúde; e *ii*) as diferenças nas variáveis socioeconômicas entre os municípios.

A simples diferença de médias representa apenas um estimador válido do impacto de determinado programa caso fosse distribuído de forma aleatória. A distribuição aleatória, para o caso atual, suporia que a implantação das unidades do Samu nos municípios fosse decidida por meio de um sorteio aleatório. Tal sorteio, contudo, não ocorreu, sendo que o critério principal para a implantação de novas unidades do Samu dependeu da discricionariedade dos gestores públicos.

Para analisar o impacto de programas que não foram objeto de aleatorização, em sua forma de distribuição de serviços, faz-se necessário o emprego de metodologias que controlem os possíveis vieses de seleção existentes. Estes vieses, conforme mencionado, decorrem principalmente das diferenças socioeconômicas, da dotação de ativos da área da saúde por parte dos municípios presentes na análise e de outras diferenças regionais.

A tabela 2 apresenta o resultado das estimativas de três diferentes modelos referentes à equação (1), introduzida anteriormente. O modelo de número três (REG3) caracteriza-se como o mais completo ou geral. Nessa especificação, estão presentes todas as variáveis de controle – as de natureza socioeconômica e as que refletem a atuação de diferentes segmentos da saúde. Também está presente neste modelo um último grupo, o de variáveis que modelam a interação entre as variáveis de tratamento e as de controle.

Segundo o REG3, o coeficiente de impacto das unidades do Samu possui o sinal apropriado (negativo), ou seja, quanto maior a proporção de unidades do Samu para cada 10 mil habitantes do município, menor é a taxa de óbitos por IAM. Essa equação apresentou-se como estatisticamente significativa para um nível de significância de 12%: possui uma estatística ( $t = -1,57$ ), o que representa um valor-p de 0,118.

**TABELA 2**  
**Modelos nacionais compostos por variáveis tradicionais com respectivas interações**

Variáveis	Regressão 1 (REG1)	Regressão 2 (REG2)	Regressão 3 (REG3)
Quantidade de equipes do Samu <i>per capita</i>	-0,1709 (-3,02)	-0,1779 (-3,14)	-0,1590 (-1,57)
PIB <i>per capita</i>	-	0,0000 (1,65)	0,0000 (1,32)
Proporção da população matriculada no ensino fundamental, médio ou na EJA	-	0,0130 (1,39)	0,0175 (1,86)
Cobertura do PSF	-	0,0024 (1,40)	0,0016 (0,92)
Valor despendido <i>per capita</i> com internações por condições sensíveis	-	-0,0133 (-0,84)	-0,0109 (-0,67)
Porcentagem de procedimentos cirúrgicos cardiológicos sobre o tamanho da população	-	-0,0117 (-0,40)	-0,0125 (-0,43)
Interação entre o PIB <i>per capita</i> e a variável de tratamento conforme equação (1)	-	-	0,0000 (1,09)
Interação entre a proporção da população matriculada no ensino fundamental, médio ou na EJA e a variável de tratamento conforme equação (1)	-	-	-0,0217 (-1,19)
Interação entre o valor despendido <i>per capita</i> com internações por condições sensíveis e a variável de tratamento conforme equação (1)	-	-	-0,0167 (-0,70)
Interação entre cobertura do PSF e a variável de tratamento conforme equação (1)	-	-	0,0168 (0,81)
Interação entre a porcentagem de procedimentos cirúrgicos cardiológicos sobre o tamanho da população e a variável de tratamento conforme equação (1)	-	-	0,0037 (2,14)
Constante	-	-	6,1675 (21,07)
<i>N</i>	741	741	741
<i>R</i> <sup>2</sup>	0,0129	0,0240	0,0334
<i>F</i>	9,1124	3,2743	2,5535
<i>LL</i>	-1,29e+03	-1,29e+03	-1,29e+03

Elaboração dos autores.

O REG3, apesar de ser o modelo mais completo em termos de parâmetros envolvidos, deve ser submetido a testes com a finalidade de se observar se determinados grupos de parâmetros impactam a regressão de forma conjunta.

A tabela 3 testa a significatividade estatística dos grupos de variáveis de controle empregados no modelo REG3. Observa-se nesta tabela que ambos os grupos de variáveis não são significativos, caso se adote nível de significância de 10%. Contudo, as variáveis de controle de natureza socioeconômica e do setor da saúde possuem maior significatividade conjunta do que o grupo de controle formado pelas variáveis inteiradas, conforme pode ser atestado pelos seus respectivos valores-p.

TABELA 3

**Testes *F* de representatividade conjunta de grupos de variáveis de controle**

Tipo de grupo de variável	Estatística <i>F</i>	Probabilidade de ocorrência (valor-p)
Variáveis de controle (socioeconômicas e do setor da saúde)	$F(5,741) = 1.85$	Prob > $F = 0,1004$
Variáveis de controle inteiradas com variável de interesse	$F(5,741) = 1.51$	Prob > $F = 0,1712$

Elaboração dos autores.

Por essa razão, também foi apresentado o modelo REG2, que estima versão mais parcimoniosa do modelo 1. Nessa versão foram extraídas as variáveis de controle que foram inteiradas com a variável de interesse. Os resultados apontam para um pequeno aumento no impacto da variável de interesse, quantidade de equipes do Samu *per capita*, sobre a variável dependente: o impacto subiu, em termos absolutos, de  $-0,1590$  no REG3 para  $-0,1779$  no REG2.

A tabela 4 mostra o teste conjunto de significatividade das variáveis de controle presentes no modelo REG2. Para este caso, observa-se que, apesar de todas as estimativas individuais de parâmetros serem estatisticamente não expressivas em níveis razoáveis de significatividade, o grupo de variáveis de controle apresenta-se como expressivo de forma conjunta na regressão para um nível de significatividade de 10%.

TABELA 4

**Teste *F* de representatividade conjunta de grupos de variáveis de controle**

Tipo de grupo de variável	Estatística <i>F</i>	Probabilidade de ocorrência (valor-p)
Variáveis de controle (socioeconômicas e do setor da saúde)	$F(5,741) = 1,93$	Prob > $F = 0,0874$

Elaboração dos autores.

Deve-se destacar que a estimativa de impacto presente no REG2 não difere substancialmente da estimativa do REG1, que mede a relação entre a proporção de óbitos hospitalares por IAM e a de unidades do Samu por meio de um modelo bivariado, sem a inclusão de variáveis de controle.

A principal conclusão relacionada às estimativas do recorte nacional é a estabilidade dos impactos da variável que mede a influência do Samu na proporção de óbitos hospitalares por IAM. Nas três especificações utilizadas, têm-se estimativas pontuais muito próximas: *i)*  $-0,1709$ , para o modelo REG1; *ii)*  $-0,1779$ , para o REG2; e *iii)*  $-0,1590$ , para o REG3.

Para se ter uma melhor ideia dos impactos, é necessário estimá-los em pontos interessantes da distribuição da cobertura municipal das unidades do Samu. Por meio da tabela 5, três diferentes cenários foram empregados conforme a distribuição encontrada nos municípios.

**TABELA 5**  
**Cenários para a mensuração dos impactos**

Tipos de cenário (por 10 mil habitantes)	Fórmula de cálculo	Magnitude do impacto
Proporção de cinco unidades	$(-0,1779*5)$	$-0,8895$
Proporção de dez unidades	$(-0,1779*10)$	$-1,779$
Proporção de quinze unidades	$(-0,1779*131,3963)$	$-2,6685$

Elaboração dos autores.

Inicialmente, o impacto foi estimado para um nível de cobertura igual a cinco unidades do Samu por 10 mil habitantes. Neste caso, o impacto foi relativamente pequeno, situando-se em  $-0,8895$  pontos percentuais (p.p.), o que significa que um município com cinco unidades do Samu apresenta em média uma redução de  $-0,8895$  p.p. na taxa de óbitos hospitalares por IAM, em comparação a um município com cobertura inexistente. Depois, no caso em que o nível de cobertura estimado é igual a dez unidades por 10 mil habitantes, os municípios apresentam uma redução de  $-1,779$  p.p. na taxa de óbitos hospitalares por IAM, em relação aos que não possuem equipes do Samu. Por último, destaca-se que os impactos foram ainda maiores para o caso da proporção de quinze unidades por 10 mil habitantes, de  $-2,6685$  p.p.

Desta forma, conclui-se que o Samu produz impacto de natureza estatística e econômica sobre os óbitos hospitalares por IAM. A variável que mede a razão entre a quantidade de unidades móveis do Samu e a população municipal apresentou, nos modelos estimados, além do sinal apropriado, negativo, alta significatividade estatística nos modelos REG1 e REG2. O valor quantitativo do impacto também não é desprezível, sendo que o aumento de 1 p.p. na quantidade de unidades móveis em relação à

população leva a um decréscimo de aproximadamente 0,17% no número de óbitos hospitalares por IAM.

#### 4.2 Modelo com recorte regional

Ao se analisarem os modelos com recorte geográfico nacional, observa-se que poucas variáveis explicativas na tabela 2, além da que mede o impacto do Samu, apresentam-se como estatisticamente significativas em termos individuais. A significatividade conjunta, mostrada nas tabelas 3 e 4, também não é contundente no sentido de indicar a importância das variáveis explicativas utilizadas, apesar de a teoria defender o seu uso.

A situação encontrada nos modelos com recorte geográfico enseja a introdução de outros tipos de variáveis explicativas. Neste sentido, um grupo importante de variáveis independentes que podem ser inseridas no modelo é o das variáveis de caráter regional. Neste trabalho, foram introduzidas duas classes de variáveis regionais: *i*) as dicotômicas, que indicam se a observação pertence a grandes regiões do país (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste); e *ii*) as inteiradas entre a variável de tratamento e as dicotômicas regionais.

O primeiro grupo de variáveis regionais almeja modelar heterogeneidades que diferenciem as diversas regiões, enquanto o segundo procura modelar variações no impacto da variável que mede o impacto do Samu entre as diferentes regiões do país.

Assim como ocorreu na análise com recorte geográfico nacional, será estimado inicialmente o modelo mais completo ou geral possível (REG2, tabela 6), no sentido de incluir todas as variáveis consideradas adequadas em termos teóricos. Nesta subseção, serão acrescentadas às variáveis empregadas nos modelos estimados, presentes na tabela 2, aquelas de caráter regional. As estimativas estão demonstradas na tabela 6.

**TABELA 6**  
**Modelos mistos compostos por variáveis tradicionais e regionais com respectivas interações**

Variáveis	Regressão 1 (REG1)	Regressão 2 (REG2)
Quantidade de equipes do Samu <i>per capita</i>	-0,1776 (-3,04)	-0,1732 (-1,02)
Município localizado na região Norte	0,1778 (0,78)	0,5134 (1,81)
Município localizado na região Nordeste	0,2880 (1,54)	0,5525 (2,16)
Município localizado na região Sudeste	-0,1950 (-1,10)	-0,2075 (-1,07)
Município localizado na região Centro-Oeste	-0,0773 (-0,24)	0,2757 (0,72)
Interação entre a localização do município na região Norte e variável de tratamento conforme equação (2)	-	-0,5082 (-1,06)
Interação entre a localização do município na região Nordeste e variável de tratamento conforme equação (2)	-	0,1234 (0,61)
Interação entre a localização do município na região Sudeste e variável de tratamento conforme equação (2)	-	-0,1292 (-0,95)
Interação entre a localização do município na região Centro-Oeste e a variável de tratamento conforme equação (2)	-	-0,2125 (-0,90)
PIB <i>per capita</i>	-	0,0000 (2,53)
Proporção da população matriculada no ensino fundamental, médio ou na EJA	-	-0,0221 (-1,64)
Cobertura do PSF	-	0,0001 (0,03)
Valor despendido <i>per capita</i> com internações por condições sensíveis	-	-0,0104 (-0,60)
Porcentagem de procedimentos cirúrgicos cardiológicos sobre o tamanho da população	-	-0,0105 (-0,34)
Interação entre PIB <i>per capita</i> e variável de tratamento conforme equação (2)	-	0,0000 (2,00)
Interação entre a proporção da população matriculada no ensino fundamental, médio ou na EJA e a variável de tratamento conforme equação (2)	-	-0,0107 (-0,55)
Interação entre o valor despendido <i>per capita</i> com internações por condições sensíveis e a variável de tratamento conforme equação (2)	-	0,0020 (0,08)
Interação entre a porcentagem de procedimentos cirúrgicos cardiológicos sobre o tamanho da população e a variável de tratamento conforme equação (2)	-	0,0194 (0,75)
Interação entre a cobertura do PSF e a variável de tratamento conforme equação (2)	-	0,0032 (1,80)

(Continua)

(Continuação)

Variáveis	Regressão 1 (REG1)	Regressão 2 (REG2)
Constante	6,6509 (39,84)	7,0443 (17,78)
<i>N</i>	741	741
<i>R</i> <sup>2</sup>	0,0345	0,0648
<i>F</i>	5,8315	3,1035
<i>LL</i>	-1,28e+03	-1,27e+03

Elaboração dos autores.

Como característica interessante do modelo REG2, tem-se, além das variáveis explicativas tradicionais, que medem aspectos socioeconômicos e do setor da saúde, a introdução dos dois grupos de variáveis regionais descritos anteriormente: *i*) variáveis dicotômicas que indicam se a observação pertence a grandes regiões do país (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste); e *ii*) variáveis inteiradas entre a variável de tratamento e as dicotômicas regionais.

Uma primeira preocupação do trabalho estatístico foi testar a hipótese de se a totalidade de variáveis regionais empregadas no modelo, tanto as dicotômicas quanto as inteiradas, é estatisticamente significativa. Este teste está demonstrado na segunda linha da tabela 7. Por haver quatro variável no primeiro grupo e quatro no segundo tem-se um teste *F* com oito graus de liberdade no numerador. O resultado da estatística *F* é de 3,58, o que equivale a um valor-p muito reduzido (0,0004). Isto leva à rejeição da hipótese de que as variáveis regionais em conjunto são estatisticamente iguais a zero.

TABELA 7

**Teste de significatividade conjunta das variáveis regionais e das tradicionais**

Tipo de grupo de variável	Estatística <i>F</i>	Probabilidade de ocorrência (valor-p)
Variáveis tradicionais consolidadas	$F(10,721) = 2,01$	Prob > $F = 0,0303$
Variáveis regionais consolidadas	$F(8,721) = 3,58$	Prob > $F = 0,0004$

Elaboração dos autores.

Deve-se ressaltar que esse teste apresenta resultado que inclui as demais variáveis presentes no REG2. Dessa forma, as variáveis regionais em conjunto são significativamente distintas de zero após a inclusão das

variáveis socioeconômicas e do setor de saúde. A tabela 5 também demonstra que estas variáveis socioeconômicas e do setor de saúde, intituladas como tradicionais, são significativas no nível de significância de 5%, mas não ao nível de 1%, como é o caso das variáveis regionais.

Outro interessante grupo de testes de hipótese é o relacionado aos diferentes tipos de variáveis tradicionais e regionais presentes no REG2. Para as variáveis tradicionais, tem-se que tanto as não inteiradas como as inteiradas não se apresentam como estatisticamente distintas de zero nos testes  $F$  que aparecem na primeira e segunda linhas da tabela 8: seus valores- $p$  são de 0,1086 e 0,1679, respectivamente, ambas não são significativas nem ao nível de significância de 10%.

**TABELA 8**  
**Teste de significatividade conjunta de subgrupos de variáveis regionais e tradicionais**

Tipo de grupo de variável	Estatística $F$	Probabilidade de ocorrência (valor- $p$ )
Variáveis tradicionais não inteiradas	$F(5,721) = 1,81$	Prob > $F = 0,1086$
Variáveis tradicionais inteiradas	$F(5,721) = 1,56$	Prob > $F = 0,1679$
Variáveis regionais não inteiradas	$F(4,721) = 5,00$	Prob > $F = 0,0006$
Variáveis regionais inteiradas	$F(4,721) = 1,17$	Prob > $F = 0,3246$

Elaboração dos autores.

Os resultados para as variáveis regionais, por sua vez, são relativamente distintos. Temos, inicialmente, que apenas as variáveis regionais inteiradas não são significativas. As variáveis regionais não inteiradas apresentaram-se como altamente significativas, com um valor- $p$  de 0,0006. Por essa razão, também foram apresentados os resultados do modelo REG1, em que os únicos controles da equação foram as variáveis regionais não inteiradas.

Para entender a interpretação das estimativas dos modelos REG1 e REG2, presentes na tabela 8, deve-se observar que no REG1 foi omitida a variável dicotômica que definiria se o município faria parte da região Sul. Observa-se, neste modelo, que a estimativa do parâmetro da constante (6,6509) representa a estimativa da média de óbitos por IAM nesta região, dado o controle da variável que mede o impacto do Samu.

As estimativas dos parâmetros das demais variáveis regionais (Norte, Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste) representam a diferença das médias

entre estas regiões e a região Sul. Pelas estimativas, observa-se que na região Norte ocorre 0,1778 mais óbitos que na região Sul; enquanto na região Sudeste existe -0,1950 menos óbitos que na região Sul. Contudo, as diferenças encontradas nos óbitos hospitalares por IAM entre regiões não são estatisticamente distintas de zero, conforme observado pela estatística t, abaixo das estimativas dos parâmetros das variáveis regionais presentes no REG1.

Destaca-se também a similaridade dos impactos estimados da variável que mede a atuação do Samu (quantidade de equipes do Samu *per capita*) tanto nos modelos com recorte nacional, presentes na tabela 2, como nos modelos mistos (com variáveis tradicionais e regionais), presentes na tabela 6: as estimativas giram em torno de -0,17, o que demonstra a estabilidade da estimativa deste parâmetro em várias especificações.

Concluiu-se esta quarta seção ressaltando a importância das variáveis de cunho regional na explicação das mortes hospitalares por IAM. Observou-se a alta significatividade conjunta das variáveis que medem as heterogeneidades regionais, o que demonstra que a sua inclusão possui o potencial de melhorar o desempenho dos modelos que procuram explicar este tipo de enfermidade.

## 5 CONCLUSÃO

Os resultados apresentados indicam que o componente pré-hospitalar móvel, o Samu, impacta positivamente a redução da proporção de óbitos por IAM. Os impactos destes componentes apresentaram-se não só estatisticamente como também economicamente significativos, no sentido que os impactos são quantitativamente relevantes.

Outra característica marcante das estimativas efetuadas foi a sua estabilidade. Os resultados das estimativas de impacto se situaram em torno de -0,17 em diferentes especificações, que por vezes utilizaram variáveis regionais e outras não.

Deve-se ressaltar também que foram feitos testes no intuito de se averiguar a importância das variáveis regionais nos modelos de determinação de óbitos hospitalares por IAM. Os resultados foram bastante positivos em relação à inclusão deste tipo de variável e indicam que os investimentos governamentais em componentes pré-hospitalares de urgência vêm gerando bons níveis de benefício. Por sua vez, seria benefício se estes resultados fossem

acompanhados de estudos sobre os custos envolvidos com essas políticas, para se formar opinião sobre a relação de custo-efetividade desse tipo de ação.

Acentua-se que a presente avaliação, dado o fato de a PNAU ser tão recente, deva ser considerada como uma primeira abordagem ao tema, a ser seguida de outras análises. Com o passar do tempo, novas unidades do Samu serão instaladas e novos dados e resultados surgirão, permitindo análises mais aprofundadas.

Apesar de toda a cautela tomada para se garantir que o resultado da estimação do parâmetro essencial do modelo, relativo ao da variável de tratamento, fosse consistente e sem viés, será necessário realizar novos estudos futuramente, empregando outros estimadores e averiguando, por meio da análise de sensibilidade, se os parâmetros estimados nos diversos estudos possuem algum padrão de convergência. Nesse tema, a utilização de técnicas de painel, quando novos dados do IDSUS forem disponibilizados, parece muito promissora.

## REFERÊNCIAS

ANDERSEN, R.; NEWMAN, J. F. Societal and individual determinants of medical care utilization in the United States. **The milbank quarterly**, v. 83, n. 4, 2005.

FEAES – FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ATENÇÃO ESPECIALIZADA DE SAÚDE DE CURITIBA. **Definição Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU)**. Disponível em: <<http://www.feaes.curitiba.pr.gov.br/index.php/unidades/servicos-medicos-e-de-apoio-samu-cmums>>.

GOLDBERGER, A. S. **A course in econometrics**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1991.

HECKMAN, J. *et al.* Substitution and dropout bias in social experiments: a study of an influential social experiment. **The quarterly journal of economics**, v. 115, n. 2, p. 651-694, May 2000.

LANG, T. *et al.* Social determinants of cardiovascular diseases. **Public health reviews**, v. 33, n. 2, p. 601-622, 2011.

PIEGAS, L. S. *et al.* (Ed.). III diretriz sobre tratamento do infarto agudo do miocárdio. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 83, set. 2004. Suplemento IV.

SCOTT, A. Economics of general practice. *In*: CULYER, A. J.; NEWHOUSE, J. R. (Ed.). **Handbook of health economics**. Amsterdam: Elsevier, 2000. v. 2. chap. 22.

STARFIELD, B.; SHI, L.; MACINKO, J. Contribution of primary care to health systems and health. **The milbank quarterly**, v. 83, n. 3, p. 457-502, 2005.

WOOLDRIDGE, J. **Econometric analysis of cross section and panel data**. 2nd ed. Cambridge, London: The MIT Press, 2002.

**Avaliação dos impactos  
regionais de políticas  
de segurança**

**PARTE V**





## COMBATENDO HOMICÍDIOS NO BRASIL: O QUE FUNCIONA EM SÃO PAULO FUNCIONA NA BAHIA?<sup>1,2</sup>

Adolfo Sachsida  
Mario Jorge Cardoso de Mendonça

### 1 INTRODUÇÃO

Qualquer especialista que se confronta com os dados acerca da violência atual que permeia a sociedade brasileira se assusta. Não só a taxa de homicídios atinge níveis alarmantes, como também se mantém nesse patamar sem qualquer sinal de diminuição. A violência no Brasil não é característica de um país que não esteja em guerra civil. As taxas de homicídio superam o número de trinta por 100 mil habitantes em diversas localidades brasileiras.

Quando se olha para um horizonte temporal amplo, vê-se que a violência no Brasil tem evoluído com uma rapidez assustadora. Entre os anos de 1980 e 1984 ocorriam 14,8 homicídios por 100 mil habitantes no Brasil. Porém, de acordo com a pesquisa Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS 2012), elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2009, esse número subiu para incríveis 27,1 por 100 mil habitantes. Isso representa um aumento de 83,1% na taxa de homicídios em trinta anos. Na comparação regional, Alagoas (59,3 assassinatos por 100 mil habitantes), Espírito Santo (56,9) e Pernambuco (44,9) lideram o *ranking*. Na ponta oposta, Piauí (12,4 assassinatos por 100 mil habitantes), Santa Catarina (13,4) e São Paulo (15,8) são os estados menos violentos. É digno de nota que a taxa de homicídios entre homens é muito superior à de mulheres: na contagem por 100 mil habitantes, é de 50,7 quando se considera apenas a população masculina; e de 4,4 quando se considera apenas a população feminina.

---

1. Este capítulo foi publicado anteriormente em junho de 2014, na coleção *Texto para discussão* do Ipea, número 1979.

2. Adolfo Sachsida agradece o apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Contudo, o que já era ruim o bastante mostrou-se ainda pior. Num estudo que reviu a metodologia de cálculo dos homicídios, Cerqueira (2013) mostrou que, em média, 8.600 homicídios deixaram de entrar por ano na estatística de assassinatos no Brasil no período 1996-2010. Isto é, a taxa de homicídios no Brasil seria 18,3% superior à oficial, atingindo assim a assustadora marca de 62.375 homicídios em 2009.

Este capítulo possui dois importantes objetivos. Primeiro, estudar os principais determinantes da taxa de homicídios nos estados brasileiros. Dessa maneira, pode-se verificar se as políticas públicas de combate empregadas para minorar esses casos têm efeito similar em diferentes estados da Federação. Para tanto, foram coletadas informações dos estados brasileiros entre os anos de 2003 e 2009. Essa estratégia possibilitou estimar um interessante modelo de dados de painel. Além disso, depois de realizadas as estimativas com os dados oficiais, foram usados os dados de homicídio corrigidos, produzidos por Cerqueira (2013). Isso permitiu a análise de viés, gerada em estudos anteriores, que usam dados oficiais sub-registrados.

O segundo objetivo é verificar se a nova lei de combate às drogas, de 2006, produziu alterações nos resultados econométricos. Essa nova lei trouxe duas importantes inovações: *i*) aumentou a punição para traficantes; e *ii*) diferenciou o usuário de drogas do traficante. Os resultados encontrados sugerem que um dos efeitos não intencionais dessa lei foi diminuir a efetividade da taxa de encarceramento na redução da taxa de homicídios. Isso ocorreria, ao contrário da intenção original da lei, porque a polícia passou a classificar usuários como traficantes, gerando penas de prisão para pessoas com baixa periculosidade.

De maneira geral, os resultados sustentam o importante papel da polícia no combate ao crime: prender mais bandidos e aumentar o número de policiais foram estratégias importantes no combate à criminalidade nos estados que conseguiram reduzir sua taxa de homicídios. Isto é, ao contrário do sustentado por alguns especialistas, prender bandidos é fundamental para a redução da violência. Também deve ser ressaltado que este estudo apresenta evidências de que diferentes estratégias policiais, adotadas pelos estados, fazem diferença nos resultados de controle da criminalidade. Sendo assim, os resultados da pesquisa não corroboram os encontrados por Levitt (2004) para os Estados Unidos.

Após esta introdução, a seção 2, além de uma breve descrição da base de dados, retrata a evolução das taxas de homicídios, de encarceramento e de policiais no Brasil. Na seção 3, apresentam-se os resultados econométricos deste estudo. Na seção 4, aplicam-se alguns procedimentos para verificar a robustez dos resultados encontrados. A seção 5 analisa os efeitos da mudança na legislação da Lei de Combate às Drogas de 2006 sobre os resultados encontrados na pesquisa. A seção 6 conclui o trabalho.

## 2 BASE DE DADOS E EVOLUÇÃO DA VIOLÊNCIA<sup>3</sup>

Este capítulo faz uso de duas bases de dados. A primeira está descrita em detalhes em Sachsida e Mendonça (2013) e utiliza dados oficiais para verificar os determinantes da taxa de homicídios nos estados brasileiros (todas as variáveis estão desagregadas para nível de estados). A segunda base de dados é a produzida por Cerqueira (2013), que disponibiliza dados corrigidos referentes à mesma taxa. O quadro 1 descreve as variáveis coletadas para este estudo. Também são informados o período amostral, a fonte dos dados e sua respectiva descrição.

QUADRO 1  
Fontes e definições dos dados adotados<sup>1</sup>

Variável	Período	Fonte	Descrição
População total (Pop)	2001-2010	Datasus <sup>2</sup>	Número total de pessoas residentes no respectivo estado.
Taxa de desemprego (U)	2001-2009	PNAD/IBGE	Taxa de desemprego por 100 mil habitantes do estado. Considerou-se, para tanto, as pessoas que procuraram, mas não encontraram ocupação profissional remunerada entre todas aquelas consideradas "ativas" no mercado de trabalho. Nesse caso, entende-se como "ativas" no mercado o grupo que inclui todas as pessoas com dez anos ou mais de idade que estavam procurando ocupação ou trabalhando na semana de referência da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD).
Taxa de desigualdade (Gini)	2001-2009	Ipea	Coefficiente de <i>Gini</i> do estado. Esse índice mede o grau de desigualdade na distribuição da renda domiciliar <i>per capita</i> entre os indivíduos. Seu valor pode variar teoricamente desde 0, quando não há desigualdade, até 1, quando a desigualdade é máxima. Calculado a partir das respostas à PNAD.

(Continua)

3. Uma ampla revisão da literatura sobre os determinantes da taxa de homicídios pode ser encontrada em Sachsida e Mendonça (2013).

(Continuação)

Variável	Período	Fonte	Descrição
Taxa de pobreza (Pob)	2001-2009	Ipea	Percentual de pessoas daquele estado com renda domiciliar <i>per capita</i> inferior à linha de pobreza. A linha de pobreza aqui considerada é o dobro da linha de extrema pobreza, uma estimativa do valor de uma cesta de alimentos com o mínimo de calorias necessárias para suprir adequadamente uma pessoa, com base em recomendações da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) – e da Organização Mundial de Saúde (OMS). Calculado a partir das respostas à PNAD.
Taxa de leitos (TL)	2001-2003 2005-2009	Datasus	Taxa de leitos hospitalares do estado. De 2001 a 2003, essa taxa corresponde ao número de leitos hospitalares disponíveis no Sistema Único de Saúde (SUS) por 100 mil habitantes. Nesse período, a informação foi disponibilizada pelo Sistema de Informações Hospitalares (SIH) do SUS. De 2005 a 2009, entretanto, tem-se o número de leitos por 100 mil habitantes, divulgado pelo Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES). Não há dados para 2004, em função da implantação do sistema CNES e de mudanças nas classificações de leitos. Para 2005, foi considerada a situação de dezembro de 2005. Para os demais anos, foi considerada a média de janeiro a dezembro.
Taxa de homicídios (Homicídios)	2001-2009	Datasus	Taxa de homicídios estadual a cada 100 mil habitantes. A taxa de homicídios foi calculada considerando-se o local de residência da vítima. Foram contabilizadas tanto as mortes habitualmente classificadas como homicídios (X85 a Y09 da CID-10), quanto as mortes por arma de fogo e arma branca cuja intenção não foi determinada (Y22 a Y24 e Y28 e Y29 da CID-10). Esse padrão foi o mesmo utilizado no artigo de Monteiro de Castro, Assunção e Durante (2003).
Homicídios ocultos (Corrigido)	1996-2010	Cerqueira (2013)	Taxa de homicídios estadual a cada 100 mil habitantes calculada de acordo com a metodologia proposta por Cerqueira (2013).
Percentual H18a24 (H1824)	2001-2010	Datasus	Média do percentual de homens de 18 a 24 anos residentes no estado, com relação ao número total de habitantes do estado.
Percentual de negros (PN)	2001-2009	IBGE	Percentual de pessoas negras, com relação à população total, no estado.
Taxa de presos (Preso)	2003-2010	InfoPen/MJ	Número de presos no sistema penitenciário por 100 mil habitantes no estado. Em 2003 e 2004, considera-se, para tanto, as pessoas presas em regimes fechado, semiaberto, provisório e sob medida de segurança. A partir de 2005, foram acrescentados, ainda, aqueles que se encontram em regime aberto. As informações são disponibilizadas pelo Sistema Integrado de Informações Penitenciárias (InfoPen) do Ministério da Justiça (MJ).

(Continua)

(Continuação)

Variável	Período	Fonte	Descrição
Renda média estadual (Renda)	2001-2009	IBGE	Valor do rendimento médio mensal, em reais de 2000, das pessoas com 10 anos ou mais de idade, no estado. Como as informações foram obtidas por meio da PNAD, que considera setembro como o mês base, os salários foram deflacionados por meio do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) desse mês.
Taxa de polícia militar (PM)	2001-2009	Relação Anual de Informações Sociais (Rais)	Taxa de policiais militares por 100 mil habitantes no estado. Foram considerados aqueles que exerciam tal função como atividade principal na semana de referência. As patentes relacionadas foram: coronéis, tenentes-coronéis, majores, capitães, tenentes, subtenentes, sargentos, cabos e soldados.
Taxa de polícia civil (PC)	2001-2009	Rais	Taxa de policiais civis por 100 mil habitantes no estado. Foram considerados aqueles que exerciam tal função como atividade principal na semana de referência. As funções utilizadas na análise foram: delegados, inspetores e detetives.
Taxa de corpo de bombeiros (Bomb)	2001-2009	Rais	Taxa de bombeiros por 100 mil habitantes no estado. Foram considerados aqueles que exerciam tal função como atividade principal na semana de referência. As patentes relacionadas foram: subtenentes, sargentos, cabos e soldados.
Média de anos de estudo (Educ)	2001-2009	PNAD/IBGE	Média de anos de estudo das pessoas de 25 anos ou mais de idade no estado.

Elaboração dos autores.

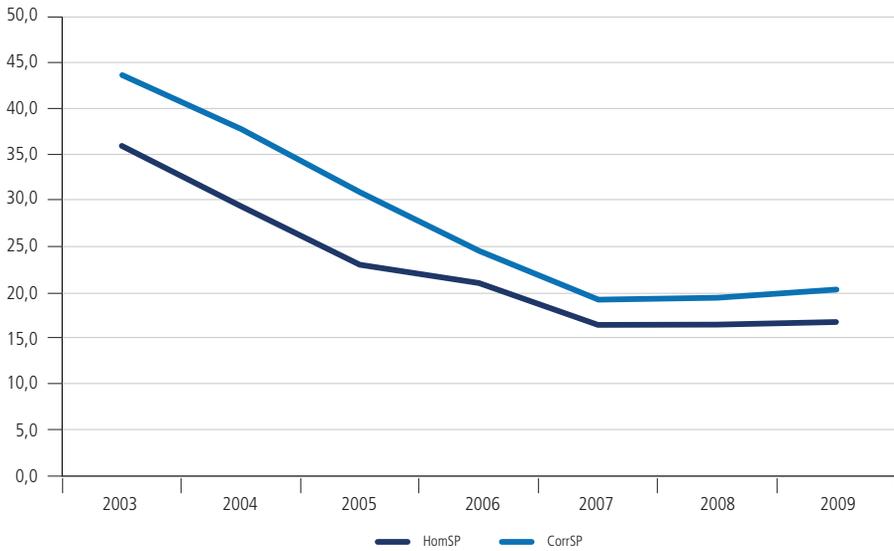
Notas: <sup>1</sup> Quando faltou determinada informação sobre um ano intermediário, esta foi obtida por interpolação simples.

<sup>2</sup> Banco de dados do SUS.

O gráfico 1 mostra a evolução da taxa de homicídios no estado de São Paulo. Apresenta-se, aqui, tanto a taxa de homicídios por 100 mil habitantes oficial do estado de São Paulo (HomSP), que utiliza a base de dados do Datasus, como também a taxa corrigida (CorrSP), elaborada por Cerqueira (2013). Como pode ser visto, é inegável que ocorreu uma forte redução no índice de homicídios no estado.

O gráfico 2 mostra a evolução da taxa de homicídios no estado do Rio de Janeiro. Aqui, apresenta-se tanto a taxa de homicídios por 100 mil habitantes oficial (HomRJ), que utiliza a base de dados do Datasus, como também a taxa corrigida (CorrRJ), elaborada por Cerqueira (2013). Apesar de ambas as séries mostrarem uma tendência decrescente, vê-se uma interrupção desse declínio no índice de homicídios corrigido entre 2008 e 2009.

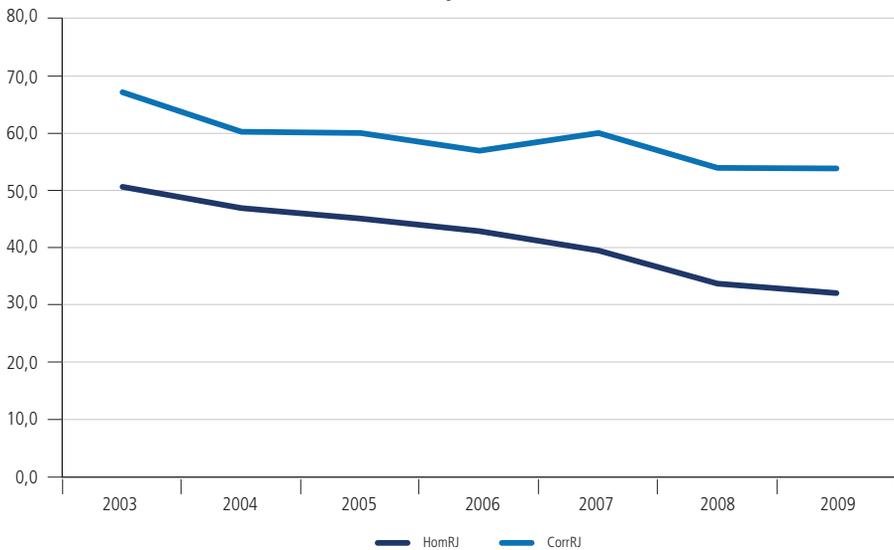
GRÁFICO 1

**São Paulo: taxa de homicídios por 100 mil habitantes (2003-2009)**

Fonte: Datasus e Cerqueira (2013).

Elaboração dos autores.

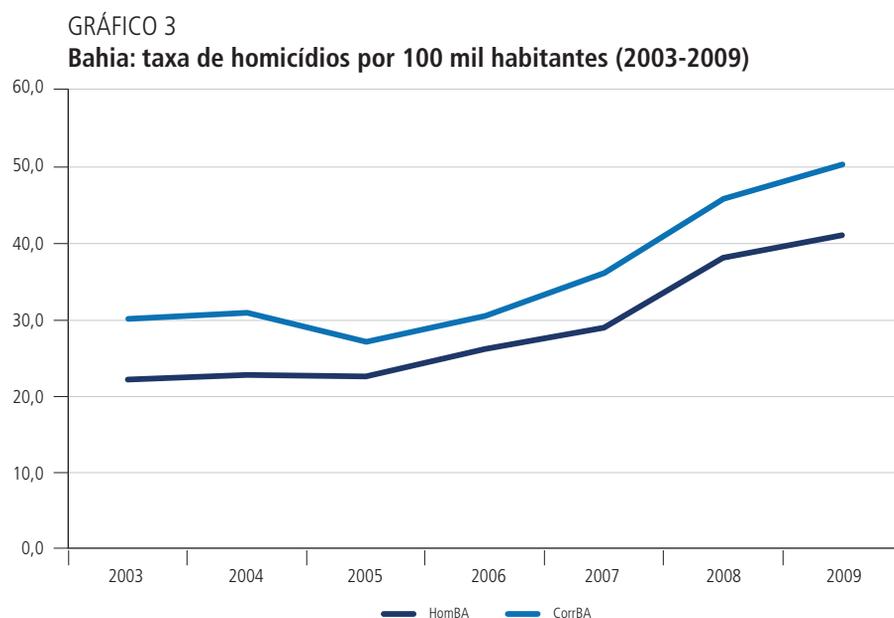
GRÁFICO 2

**Rio de Janeiro: taxa de homicídios por 100 mil habitantes (2003-2009)**

Fonte: Datasus e Cerqueira (2013).

Elaboração dos autores.

O gráfico 3 mostra a evolução da taxa de homicídios no estado da Bahia. Aqui é apresentada tanto a taxa de homicídios por 100 mil habitantes oficial (HomBA) como também a taxa corrigida (CorrBA). Para a Bahia, pode-se verificar um expressivo aumento no número de homicídios. Contudo, ao se utilizar os dados corrigidos, verifica-se que tal aumento foi bem menos expressivo do que o sugerido pelos dados oficiais. Entre 2003 e 2009, a taxa de homicídios por 100 mil habitantes aumentou em 85,1%, de acordo com os dados do Datasus. Contudo, esse aumento foi de 67,1% quando utilizados os dados corrigidos.



Fonte: Datasus e Cerqueira (2013).

Elaboração dos autores.

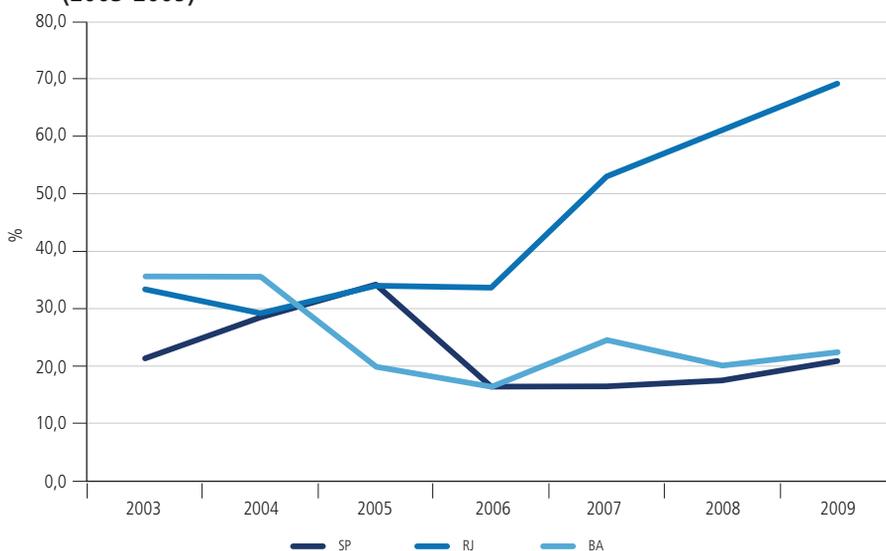
O gráfico 4 apresenta a evolução das diferenças entre as taxas de homicídios oficiais e as corrigidas. Destaque deve ser dado ao Rio de Janeiro, onde a diferença saltou de 33% para 69% no período.

A tabela 1 faz uma comparação entre os dados das taxas de homicídios oficiais e as estimadas por Cerqueira (2013). A tabela está em ordem decrescente, de acordo com os valores de aumento nas taxas de homicídio estimadas. Sendo assim, pode-se ver que o Pará apresentou no período um aumento de 94%. Um padrão assustador e que reflete bem a escalada da

violência neste estado. Seja pela taxa estimada, seja pela oficial, o estado do Pará apresentou em 2009 um índice de homicídios acima de quarenta assassinatos por 100 mil habitantes. Mesmo assim, essa taxa ainda foi inferior à de Bahia (50,3), Alagoas (59,6), Espírito Santo (60), Pernambuco (50,4) e Rio de Janeiro (54) – o que demonstra que determinados estados da Federação estão próximos a situações de conflito armado.

GRÁFICO 4

#### Evolução das diferenças entre as taxas de homicídios oficiais e corrigidas (2003-2009)



Fonte: Datasus e Cerqueira (2013).

Elaboração dos autores.

Ainda na tabela 1, pode-se verificar que, comparando a variação da taxa de homicídios estimada estado por estado, ocorreu um aumento de quase 20% nessa variável. Ao se separar a amostra entre estados que obtiveram aumento ou redução na taxa de homicídios estimada, vê-se que, entre os estados que tiveram um aumento na violência, a taxa de homicídios estimada estado por estado cresceu 37,5%, contra uma redução de 19,6% nos estados que reduziram a taxa de homicídios estimada.<sup>4</sup>

4. Vale ressaltar que essa não é a média aritmética da taxa de homicídios mas apenas a média entre os estados. Isto é, não se está ponderando pela população estadual.

TABELA 1  
**Taxas de homicídio oficiais e estimadas por Cerqueira (2013)**

Estado	Taxa de homicídios estimada			Taxa de homicídios oficial		
	2003	2009	Variação (%)	2003	2009	Variação (%)
Pará	21,9	42,5	94,1	21,4	40,7	90,2
Paraíba	18,2	34,5	89,6	17,2	33,2	93,0
Rio Grande do Norte	20,9	35,5	69,9	15,2	31,5	107,2
Bahia	30,1	50,3	67,1	22,2	41,1	85,1
Alagoas	35,8	59,6	66,5	35,6	59,4	66,9
Maranhão	14,6	23,5	61,0	13,7	22,3	62,8
Amazonas	19,3	27,6	43,0	18,5	27,1	46,5
Paraná	27,1	35,9	32,5	26,4	34,3	29,9
Goiás	24,8	32,2	29,8	25,4	32,5	28,0
Ceará	22,5	28,8	28,0	20,2	26,2	29,7
Tocantins	19,8	24,8	25,3	16,7	23,5	40,7
Sergipe	29,0	34,7	19,7	25,5	32,1	25,9
Espírito Santo	51,5	60,0	16,5	50,2	56,6	12,7
Rio Grande do Sul	20,3	22,8	12,3	19,1	21,4	12,0
Piauí	13,1	14,6	11,5	10,8	12,5	15,7
Santa Catarina	13,7	14,2	3,6	12,2	13,6	11,5
Acre	22,8	23,5	3,1	22,6	22,7	0,4
Minas Gerais	23,1	23,5	1,7	21,0	19,0	-9,5
Distrito Federal	39,1	38,6	-1,3	33,9	33,8	-0,3
Mato Grosso do Sul	34,1	32,4	-5,0	31,6	31,0	-1,9
Mato Grosso	37,7	35,7	-5,3	34,7	33,6	-3,2
Pernambuco	57,6	50,4	-12,5	55,4	45,5	-17,9
Amapá	36,0	31,0	-13,9	34,8	30,3	-12,9
Rondônia	44,1	37,5	-15,0	39,9	35,4	-11,3
Roraima	41,7	33,9	-18,7	29,4	28,2	-4,1
Rio de Janeiro	67,3	54,0	-19,8	50,4	31,9	-36,7
São Paulo	43,5	20,1	-53,8	35,8	16,6	-53,6
<b>Média geral</b>			<b>19,6</b>			<b>22,5</b>
Média dos que aumentaram			37,5			44,6
Média dos que reduziram			-16,1			-15,1

Fonte: Datasus e Cerqueira (2013).

Elaboração dos autores.

### 3 RESULTADOS ECONOMETRÍCOS

Este capítulo faz uso de técnicas de dados de painel. A estrutura dos dados, com diversas unidades *cross-section* que fornecem informações ao longo de

quase uma década, é condizente com este procedimento estatístico. Também deve-se ressaltar que tal estimador permite um melhor tratamento referente a questões de heterogeneidade locais. Num país de dimensões continentais como o Brasil, o uso de um estimador capaz de lidar com a diversidade regional é uma vantagem não desprezível.<sup>5</sup>

Deve-se ressaltar que em todas as especificações econométricas foi adotado o logaritmo das variáveis, de tal maneira que os coeficientes encontrados representam as elasticidades. Além disso, a unidade *cross-section* de referência são as Unidades da Federação (UFs).

Para facilitar a compreensão dos resultados, as variáveis utilizadas serão separadas em três grupos. Os dois primeiros referem-se às variáveis que comumente aparecem nos estudos sobre criminalidade. Sua análise não faz parte do objetivo principal deste estudo. No primeiro grupo, estão as variáveis socioeconômicas: taxa de desemprego da Unidade da Federação (UF) e taxa de desigualdade de renda da UF. No segundo grupo incluiu-se uma *proxy* para os efeitos demográficos: proporção de homens entre 18 e 24 anos em relação à população total. Por fim, no terceiro grupo, estão as variáveis de interesse deste estudo, isto é, as variáveis de repressão, que se dividem em: *i*) variável de incapacitação (taxa de encarceramento da UF no período passado); e *ii*) variáveis de detenção (taxa de policiais militares da UF no período passado e taxa de policiais civis da UF no período passado). Cabe destacar que as variáveis de repressão estão sempre defasadas em um período para evitar o problema da endogeneidade entre essas variáveis e a taxa de homicídios.

As tabelas 2 e 3 apresentam a estimativa inicial do efeito de algumas variáveis sobre a taxa de homicídios da UF. Todas as variáveis neste estudo foram transformadas em logaritmos, o que significa que os coeficientes podem ser interpretados como sendo as elasticidades. Além disso, a unidade *cross-section* do estimador de painel sempre é a UF (o estado). Essas tabelas estão divididas em colunas com seis estimativas diferentes:

- estimativa feita pelo estimador de efeitos aleatórios, incluindo toda a amostra – Geral, efeito aleatório (EA);

---

5. Mais detalhes sobre o estimador de dados de painel podem ser encontrados em Baltagi (1995), Hsiao (1986), ou Deaton (1985).

- estimativa feita pelo estimador de efeitos aleatórios, incluindo apenas os estados que apresentaram aumento na sua taxa de homicídios estimada por Cerqueira (2013) – Subiu, EA;
- estimativa feita pelo estimador de efeitos aleatórios, incluindo apenas os estados que apresentaram queda na sua taxa de homicídios estimada – Caiu, EA;
- estimativa feita pelo estimador de efeitos fixos, incluindo toda a amostra – Geral, efeito fixo (EF);
- estimativa feita pelo estimador de efeitos fixos, incluindo apenas os estados que apresentaram aumento na sua taxa de homicídios estimada – Subiu, EF; e
- estimativa feita pelo estimador de efeitos fixos, incluindo apenas os estados que apresentaram queda na sua taxa de homicídios estimada – Caiu, EF.

A tabela 2 faz a análise tomando como variável dependente a taxa de homicídios oficial. Para as variáveis de interesse deste capítulo, tanto as colunas (Geral, EA) como (Geral, EF) mostram resultados pobres sobre a capacidade de as variáveis de repressão combaterem o crime. Ambas as colunas mostram um baixo poder explicativo das variáveis independentes. Além disso, ambas sinalizam que as variáveis de detenção (taxa de policiais civis e militares) são estatisticamente insignificantes. Enquanto a variável de incapacitação (taxa de presos) mostra-se positivamente correlacionada com a taxa de homicídios oficial.

A tabela 3 repete a análise feita para a tabela 2. A única diferença é que a variável dependente é a taxa de homicídios estimada por Cerqueira (2013). Qualitativamente, os resultados são equivalentes, sendo que os resultados presentes na tabela 3 reforçam os encontrados na tabela 2.

TABELA 2  
Determinantes da taxa de homicídios oficial: dados de painel (2003-2009)<sup>1</sup>

Variável	Geral, EA	Subiu, EA	Caiu, EA	Geral, EF	Subiu, EF	Caiu, EF
Taxa de desemprego (U)	0.0678 (0,462)	0.1119 (0,411)	0.0649 (0,551)	-0.0069 (0,942)	0.0209 (0,884)	0.0417 (0,702)
Taxa de desigualdade ( <i>Gini</i> )	-0.0618 (0,885)	-10.009 (0,106)	0.6117 (0,197)	-0.2054 (0,654)	-10.164 (0,087)	0.3895 (0,471)
Percentual H18a24UF (H1824)	0.3619 (0,310)	-0.2281 (0,712)	0.6026 (0,099)	0.4664 (0,205)	-0.3621 (0,581)	0.7727 (0,059)
Taxa de presos do período passado	0.1440 (0,008)	0.1409 (0,049)	-0.2237 (0,023)	0.1443 (0,025)	0.1418 (0,078)	-0.0738 (0,509)
Taxa de polícia militar do período passado	-0.0024 (0,951)	0.0193 (0,700)	-0.0677 (0,266)	-0.0120 (0,775)	0.0138 (0,790)	-0.0784 (0,247)
Taxa de polícia civil do período passado	-0.0172 (0,477)	-0.0438 (0,179)	-0.0279 (0,382)	-0.0130 (0,602)	-0.0351 (0,289)	0.0001 (0,996)
Constante	1.743 (0,048)	2.160 (0,160)	4.266 (0,000)	1.658 (0,080)	2.510 (0,129)	2.974 (0,019)
Observações	148	97	51	148	97	51
Número de grupos	27	18	9	27	18	9
Prob > Chi2	0,1755	0,0240	0,0077	0,2434	0,0196	0,1010
Fração da variância devida a <i>U<sub>i</sub></i>	0.8344	0.8580	0.5829	0.8652	0.8802	0.8054
<i>R</i> <sup>2</sup> total	0.0789	0.0126	0.5018	0.0223	0.0000	0.2970
Teste <i>F</i> de que todos os <i>U<sub>i</sub></i> = 0	-	-	-	F(26, 115) = 25.11 (0,000)	F(17, 73) = 25.76 (0,000)	F(8, 36) = 12.16 (0,000)

Elaboração dos autores.

Nota: <sup>1</sup> Todas as variáveis estão em logaritmo. Entre parênteses estão os *t-prob*.

TABELA 3  
Determinantes da taxa de homicídios estimada: dados de painel (2003-2009)<sup>1</sup>

Variável	Geral, EA	Subiu, EA	Caiu, EA	Geral, EF	Subiu, EF	Caiu, EF
Taxa de desemprego (U)	0.0455 (0,615)	0.0801 (0,538)	0.0627 (0,590)	-0.0397 (0,666)	-0.0159 (0,906)	0.0087 (0,940)
Taxa de desigualdade ( <i>Gini</i> )	-0.0955 (0,820)	-1.064 (0,075)	0.7722 (0,103)	-0.2791 (0,529)	-1.229 (0,056)	0.4909 (0,397)
Percentual H18a24UF (H1824)	0.2242 (0,522)	-0.2233 (0,706)	-0.0143 (0,970)	0.3943 (0,267)	-0.3724 (0,546)	0.5302 (0,218)
Taxa de presos do período passado	0.1504 (0,005)	0.1500 (0,028)	-0.3820 (0,000)	0.1583 (0,011)	0.1582 (0,038)	-0.0878 (0,462)
Taxa de polícia militar do período passado	0.0060 (0,879)	0.0188 (0,694)	-0.0183 (0,769)	-0.0039 (0,924)	0.0128 (0,793)	-0.0346 (0,629)
Taxa de polícia civil do período passado	-0.0127 (0,594)	-0.0344 (0,271)	-0.0503 (0,133)	-0.0076 (0,752)	-0.0235 (0,451)	-0.0064 (0,859)
Constante	2.036 (0,019)	2.187 (0,137)	6.375 (0,000)	1.785 (0,051)	2.533 (0,104)	3.565 (0,009)
Observações	148	97	51	148	97	51
Número de grupos	27	18	9	27	18	9
Prob > Chi2	0.1286	0.0100	0.0004	0.1110	0.0041	0.4008
Fração da variância devida a <i>U<sub>ij</sub></i>	0.8304	0.8540	0.4140	0.8815	0.8947	0.8104
R <sup>2</sup> total	0.0545	0.0008	0.6404	0.0051	0.0063	0.2979
Teste F de que todos os <i>U<sub>ij</sub></i> = 0	-	-	-	F(26, 115) = 26.12 (0,000)	F(17, 73) = 26.64 (0,000)	F(8, 36) = 7.83 (0,000)

Elaboração dos autores.

Nota: <sup>1</sup> Todas as variáveis estão em logaritmo. Entre parênteses estão os *t-prob*.

Explorando melhor a tabela 2, vê-se que existe uma diferença marcante de resultados quando se divide a amostra entre estados que tiveram aumento ou redução na taxa de homicídios estimada. Para os estados que apresentaram aumento no índice, a taxa de encarceramento não foi capaz de reduzir a taxa de homicídios. Já nos estados que apresentaram redução na taxa de homicídios estimada, pode-se notar que a taxa de encarceramento funcionou efetivamente para a diminuição do índice de homicídios. Esse resultado se repete para o efeito da taxa de policiais militares sobre a taxa de homicídios. Também é válido notar que o poder explicativo das variáveis independentes aumenta substancialmente ao se analisarem os estados que tiveram redução na taxa de homicídios estimada.

O que os resultados presentes nas tabelas 2 e 3 evidenciam é que existem importantes diferenças entre as variáveis de repressão: nos estados onde a taxa de homicídios foi reduzida, as variáveis de repressão cumpriram importante papel. Já nos estados que tiveram acréscimo em suas taxas de homicídio, tanto o efetivo policial quanto as taxas de encarceramento tiveram pouco efeito no combate à violência.

Interessante notar que o texto de Levitt (2004) é bem claro ao afirmar que estratégias policiais distintas tiveram pouco efeito na redução da criminalidade nos Estados Unidos. Segundo esse autor, independentemente das estratégias policiais adotadas, bastava aumentar o efetivo policial e as taxas de encarceramento que a redução na criminalidade seria obtida. Os resultados encontrados neste capítulo não sustentam essa hipótese para o Brasil.

A tabela 4 mostra a evolução das taxas de homicídio estimada por Cerqueira (2013) e de encarceramento por estado. Uma conta rápida mostra que, nos estados que apresentaram redução na taxa de homicídios, em 2009, a média de presos por 100 mil habitantes era de 332,4, enquanto nos estados que apresentaram aumento, essa média era de 166,8. Das nove UFs que registraram queda na taxa de homicídios estimada, oito apresentaram aumento na taxa de encarceramento do período (o Distrito Federal foi a exceção). Roraima e Rondônia, com aumentos expressivos da taxa de encarceramento, também apresentaram expressivos resultados no combate aos homicídios.

TABELA 4  
**Evolução das taxas de homicídio estimadas e de encarceramento por estado**

Posição	Estado	Presos 2003	Presos 2009	Variação (%)	Homicídios 2003	Homicídios 2009	Variação (%)
1	São Paulo	255,82	373,37	45,90	43,5	20,1	-53,80
2	Rio de Janeiro	124,75	144,64	15,90	67,3	54,0	-19,80
3	Roraima	160,37	391,70	144,20	41,7	33,9	-18,70
4	Rondônia	231,61	464,52	100,60	44,1	37,5	-15,00
5	Amapá	174,08	289,18	66,10	36,0	31,0	-13,90
6	Pernambuco	153,00	238,82	56,10	57,6	50,4	-12,50
7	Mato Grosso	256,55	368,49	43,60	37,7	35,7	-5,30
8	Mato Grosso do Sul	226,53	408,42	80,30	34,1	32,4	-5,00
9	Distrito Federal	314,96	312,90	-0,70	39,1	38,6	-1,30
10	Minas Gerais	29,31	175,31	498,10	23,1	23,5	1,70
11	Acre	321,67	494,96	53,90	22,8	23,5	3,10
12	Santa Catarina	119,37	218,02	82,60	13,7	14,2	3,60
13	Piauí	45,70	82,59	80,70	13,1	14,6	11,50
14	Rio Grande do Sul	175,25	263,42	50,30	20,3	22,8	12,30
15	Espírito Santo	127,01	230,45	81,40	51,5	60,0	16,50
16	Sergipe	149,05	135,76	-8,90	29,0	34,7	19,70
17	Tocantins	90,56	127,55	40,90	19,8	24,8	25,30
18	Ceará	145,87	150,59	3,20	22,5	28,8	28,00
19	Goiás	62,83	166,55	165,10	24,8	32,2	29,80
20	Paraná	75,59	207,43	174,40	27,1	35,9	32,50
21	Amazonas	66,77	114,19	71,00	19,3	27,6	43,00
22	Maranhão	36,03	53,79	49,30	14,6	23,5	61,00
23	Alagoas	50,97	62,67	23,00	35,8	59,6	66,50
24	Bahia	39,56	56,16	42,00	30,1	50,3	67,10
25	Rio Grande do Norte	60,97	120,31	97,30	20,9	35,5	69,90
26	Paraíba	153,87	226,10	46,90	18,2	34,5	89,60
27	Pará	68,78	117,56	70,90	21,9	42,5	94,10

Fonte: Datasus e Cerqueira (2013).

Elaboração dos autores.

Pode-se verificar, na tabela 4, que das dezoito UFs que registraram aumento na taxa de homicídios estimada, apenas Sergipe apresentou redução na taxa de encarceramento. Esses estados apresentaram também expressivos aumentos nas suas taxas de encarceramento, com um crescimento médio

de 90,1% (contra um aumento de 61,3% nos estados que apresentaram redução da taxa de homicídios). Destaque deve ser dado ao estado de Minas Gerais, que saltou de uma taxa de encarceramento de 29,3 em 2003, para 175,3 em 2009.

A tabela 4 interroga se os estados que apresentaram aumento nas taxas de homicídios não seriam aqueles que prendiam pouco em 2003. De acordo com os dados presentes na referida tabela, em 2003, nos estados que apresentaram queda na taxa de homicídios, tinha-se uma taxa de detenção média de 210,8, contra uma taxa média de 101 presos por 100 mil habitantes nos estados que tiveram aumento na taxa de homicídios. Este é mais um indício de que prender bandidos costuma ser uma estratégia de longo prazo eficiente no combate ao crime.

Verificando a correlação entre taxa de detenção em 2003 e taxa de homicídios em 2009, encontrou-se que, usando uma linha de corte igual a 100 presos por 100 mil habitantes, tem-se que: *i*) nos estados que, em 2003, apresentavam uma taxa de detenção inferior a 100, a correlação entre detenção em 2003 e homicídios em 2009 foi de 0,021; e *ii*) nos estados que, em 2003, apresentavam uma taxa de detenção superior a 100, a correlação entre detenção em 2003 e homicídios em 2009 foi de  $-0,272$ . Isto é, estados que no passado tinham taxas de detenção mais altas apresentaram menores taxas de homicídios no futuro.

Infelizmente, a série histórica não é grande o bastante para que se possam analisar efeitos de tão longo prazo da taxa de detenção sobre a taxa de homicídios. Contudo, as análises conjuntas deste estudo parecem sugerir fortemente que incrementos na taxa de detenção são importantes instrumentos para a redução da taxa de homicídios.

Em relação à taxa de policiais, parece que estratégias de policiamento possuem, sim, importante significado nas políticas de redução ao crime, resultado este que contradiz o estudo de Levitt (2004) para os Estados Unidos. A tabela 5 explicita a taxa de policiais e a taxa de homicídios estimada para as diversas UFs. Não deixa de ser interessante notar que entre as nove UFs que apresentaram redução na taxa de homicídios estimada: *i*) três delas (São Paulo, Rio de Janeiro e Distrito Federal) apresentaram também redução na taxa de policiais civis e militares; e *ii*) apenas um único estado (Rondônia) aumentou a taxa de policiamento de ambas as polícias no período.

TABELA 5  
Taxa de policiais e taxa de homicídios estimadas<sup>1</sup>

Estado	2003			2009			Variação (%)		
	Homicídios	Militar	Civil	Homicídios	Militar	Civil	Homicídios	Militar	Civil
São Paulo	43,5	187,0	61,6	20,1	171,6	43,5	-53,8	-8,2	-29,3
Rio de Janeiro	67,3	251,7	71,0	54,0	159,1	57,2	-19,8	-36,8	-19,5
Roraima	41,7	262,5	41,9	33,9	247,9	41,9	-18,7	-5,6	0,0
Rondônia	44,1	280,2	44,2	37,5	380,9	59,6	-15,0	35,9	34,8
Amapá	36,0	393,0	452,4	31,0	795,9	42,0	-13,9	102,5	-90,7
Pernambuco	57,6	172,2	10,2	50,4	219,8	5,5	-12,5	27,6	-45,7
Mato Grosso	37,7	211,9	35,3	35,7	197,5	52,6	-5,3	-6,8	48,9
Mato Grosso do Sul	34,1	118,2	73,8	32,4	194,7	51,9	-5,0	64,7	-29,7
Distrito Federal	39,1	638,6	47,6	38,6	473,6	34,4	-1,3	-25,8	-27,8
Minas Gerais	23,1	179,8	33,9	23,5	267,5	14,1	1,7	48,7	-58,4
Acre	22,8	494,2	73,9	23,5	505,2	57,9	3,1	2,2	-21,7
Santa Catarina	13,7	261,8	70,4	14,2	214,7	19,5	3,6	-18,0	-72,3
Piauí	13,1	174,2	17,4	14,6	156,6	85,0	11,5	-10,1	388,2
Rio Grande do Sul	20,3	181,9	69,4	22,8	238,0	21,3	12,3	30,8	-69,4
Espírito Santo	51,5	144,4	43,3	60,0	148,0	53,8	16,5	2,5	24,2
Sergipe	29,0	360,7	85,9	34,7	235,6	16,8	19,7	-34,7	-80,4
Tocantins	19,8	194,6	17,6	24,8	314,1	34,9	25,3	61,4	97,9
Ceará	22,5	172,8	16,7	28,8	162,2	19,0	28,0	-6,2	13,5
Goiás	24,8	181,9	31,4	32,2	196,1	17,8	29,8	7,8	-43,1
Paraná	27,1	80,5	54,7	35,9	160,8	26,9	32,5	99,8	-50,9
Amazonas	19,3	205,6	78,3	27,6	190,9	37,6	43,0	-7,1	-52,0
Maranhão	14,6	68,0	27,2	23,5	126,6	14,1	61,0	86,1	-48,3
Alagoas	35,8	235,4	15,7	59,6	271,6	34,0	66,5	15,4	116,4
Bahia	30,1	204,1	33,3	50,3	190,8	21,9	67,1	-6,5	-34,3
Rio Grande do Norte	20,9	341,4	16,2	35,5	249,5	15,6	69,9	-26,9	-4,0
Paraíba	18,2	109,4	81,9	34,5	213,0	13,3	89,6	94,8	-83,7
Pará	21,9	159,3	23,7	42,5	195,0	21,7	94,1	22,4	-8,2

Fonte: Datasus e Cerqueira (2013).

Elaboração dos autores.

Nota: <sup>1</sup> Em 2003, não estavam disponíveis informações sobre a taxa de policiais civis nem para o Amapá e nem para Roraima. Sendo assim, usou-se a taxa de 2004 para o Amapá e a de 2005 para Roraima. A taxa de policiais civis para 2009 não estava disponível nem para o Piauí e nem para Roraima, logo foi adotada a taxa de 2007 para o primeiro e a de 2008 para o segundo.

Vale frisar que não apenas a taxa de variação do policiamento é importante mas sobretudo seu número absoluto. Vale a pena ressaltar que a correlação entre a taxa de policiais militares em 2003 e a taxa de homicídios em 2009 é de: *i*)  $-0,227$  para estados que em 2003 mantinham uma taxa

de policiais militares igual ou superior a 200 por 100 mil habitantes; e *ii*) 0,822 para estados que em 2003 mantinham uma taxa de policiais militares inferior a 150 por 100 mil habitantes. Isso indica que manter uma força policial reduzida é ineficiente no combate ao crime. Além disso, sugere que, abaixo de determinado nível, o policiamento militar não é capaz de dissipar o comportamento criminoso no longo prazo.

Uma média entre estados mostra que a taxa de policiais militares média era de 232 em 2003, subindo para 254 em 2009 (aumento de 9,5%). Essa mesma taxa entre policiais civis se reduziu de 60,3 em 2003 para 33,8 em 2009 (queda de 43,9%). Uma linha de pesquisa promissora seria analisar esse comportamento estratégico, adotado por determinados estados, de aumentar o policiamento militar e reduzir o efetivo civil. Vale ressaltar que essa média não é a média aritmética, mas a média por estado.

Por fim, nota-se que doze dos 27 estados reduziram a taxa de policiais militares. E outros dezenove estados reduziram sua taxa de policiais civis. Isto é, boa parte do atual crescimento da taxa de homicídios no Brasil deriva diretamente dessa escolha de política pública: redução do aparato de policiamento do Estado brasileiro.

#### 4 RESULTADOS ECONOMÉTRICOS ADICIONAIS

As tabelas 6 e 7 incluem um amplo conjunto de variáveis para verificar a robustez dos resultados encontrados neste estudo. De maneira geral, elas confirmam que existe uma diferença importante entre estados que tiveram redução e aumento na taxa de homicídios. Ressalte-se, uma vez mais, que a estratégia policial e a taxa de encarceramento têm efeitos distintos, dependendo do sucesso ou não do combate ao crime.

Uma estratégia econométrica alternativa é adotar esse conjunto extra de variáveis como instrumentos da taxa de encarceramento e da taxa de policiamento. Isso foi feito, contudo os resultados qualitativos são equivalentes aos reportados nas tabelas 2 e 3. Novamente, há diferenças importantes entre estados que tiveram sua taxa de homicídios aumentada e aqueles que tiveram esta taxa reduzida.<sup>6</sup>

---

6. Por motivos de economia de espaço esses resultados não estão reportados neste capítulo. Para leitores mais interessados no tema, basta requerer a base de dados diretamente com os autores.

TABELA 6  
**Determinantes da taxa de homicídios oficial: dados de painel (2003-2009)<sup>1</sup>**

Variável	Geral, EA	Subiu, EA	Caiu, EA	Geral, EF	Subiu, EF	Caiu, EF
Taxa de desemprego (U)	0.0099 (0,907)	0.0519 (0,570)	0.1524 (0,346)	-0.0324 (0,694)	0.0017 (0,985)	0.0023 (0,985)
Taxa de desigualdade ( <i>Gini</i> )	0.3389 (0,443)	-0.6681 (0,193)	1.289 (0,003)	0.3867 (0,396)	-0.5187 (0,331)	1.006 (0,205)
Percentual H18a24UF (H1824)	0.5645 (0,164)	-0.3760 (0,438)	-0.2530 (0,668)	0.8974 (0,036)	-0.2709 (0,576)	1.316 (0,049)
Pobreza	0.2006 (0,184)	0.2474 (0,145)	0.0695 (0,600)	0.1953 (0,265)	0.1879 (0,301)	-0.3050 (0,342)
Renda	0.0600 (0,288)	0.0875 (0,122)	-0.0641 (0,600)	-0.0243 (0,713)	0.0156 (0,809)	-0.2067 (0,092)
Educação	1.695 (0,464)	2.459 (0,000)	-0.6542 (0,081)	2.105 (0,000)	2.455 (0,000)	0.1766 (0,850)
% de negros	-0.0196 (0,736)	-0.0469 (0,362)	0.2925 (0,034)	-0.0590 (0,321)	-0.0529 (0,313)	0.2217 (0,183)
População	0.0229 (0,748)	-0.0300 (0,840)	-0.0598 (0,059)	1.226 (0,086)	1.135 (0,146)	0.5552 (0,633)
Taxa de presos do período passado	-0.0195 (0,763)	-0.1092 (0,087)	-0.2505 (0,101)	-0.0403 (0,559)	-0.1333 (0,045)	-0.1251 (0,469)
Taxa de polícia militar do período passado	-0.0044 (0,905)	0.0359 (0,290)	-0.0479 (0,576)	0.0149 (0,687)	0.0484 (0,161)	-0.0280 (0,733)
Taxa de polícia civil do período passado	-0.0114 (0,600)	-0.0276 (0,200)	-0.0392 (0,333)	-0.0032 (0,879)	-0.0212 (0,325)	0.0138 (0,717)
Constante	-1.949 (0,277)	-1.414 (0,624)	8.034 (0,000)	-21.09 (0,055)	-18.75 (0,112)	-4.531 (0,801)
Observações	147	97	50	147	97	50
Número de grupos	27	18	9	27	18	9
Prob > Chi2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,228
Fração da variância devida a <i>Ui</i>	0.8821	0.9619	0	0.9919	0.9929	0.9838
<i>R</i> <sup>2</sup> total	0,0342	0,0126	0,7185	0,0014	0,0033	0,0017
Teste <i>F</i> de que todos os <i>Ui</i> = 0	-	-	-	F(26, 109) = 33.70 (,000)	F(17, 68) = 61.32 (,000)	F(8, 30) = 6.07 (,001)

Elaboração dos autores.

Nota: <sup>1</sup> Todas as variáveis estão em logaritmo. Entre parênteses estão os *t-prob*.

TABELA 7

**Determinantes da taxa de homicídios estimada: dados de painel (2003-2009)<sup>1</sup>**

Variável	Geral, EA	Subiu, EA	Caiu, EA	Geral, EF	Subiu, EF	Caiu, EF
Taxa de desemprego (U)	-0.0256 (0,759)	0.0155 (0,862)	0.0500 (0,754)	-0.0719 (0,370)	-0.0360 (0,690)	-0.0147 (0,914)
Taxa de desigualdade ( <i>Gini</i> )	0.2243 (0,605)	-0.8831 (0,078)	1.339 (0,002)	0.1885 (0,669)	-0.7518 (0,145)	1.019 (0,235)
Percentual H18a24UF (H1824)	0.3460 (0,385)	-0.4624 (0,329)	-0.7978 (0,170)	0.6848 (0,099)	-0.3611 (0,440)	0.7801 (0,270)
Pobreza	0.2669 (0,069)	0.3137 (0,057)	0.0779 (0,552)	0.2708 (0,112)	0.2591 (0,141)	-0.2015 (0,560)
Renda	0.0501 (0,364)	0.0963 (0,081)	-0.1075 (0,372)	-0.0248 (0,698)	0.0251 (0,688)	-0.2147 (0,105)
Educação	10.743 (0,000)	2.317 (0,000)	-0.3221 (0,384)	2.162 (0,000)	2.339 (0,000)	0.4923 (0,627)
% de negros	-0.0160 (0,780)	-0.0466 (0,353)	0.3534 (0,009)	-0.0742 (0,200)	-0.0570 (0,260)	0.0869 (0,624)
População	0.0622 (0,356)	0.0059 (0,966)	-0.0333 (0,287)	1.142 (0,099)	1.13 (0,132)	0.3502 (0,780)
Taxa de presos do período passado	0.0172 (0,785)	-0.0611 (0,326)	-0.3560 (0,018)	0.0056 (0,933)	-0.0821 (0,197)	-0.0675 (0,717)
Taxa de polícia militar do período passado	0.0044 (0,904)	0.0336 (0,311)	-0.0070 (0,934)	0.0203 (0,574)	0.0455 (0,172)	0.0222 (0,802)
Taxa de polícia civil do período passado	-0.0064 (0,766)	-0.0163 (0,438)	-0.0479 (0,231)	0.0026 (0,898)	-0.0094 (0,649)	0.0086 (0,835)
Constante	-2.52 (0,145)	-2.05 (0,454)	8.95 (0,000)	-19.93 (0,061)	-18.88 (0,097)	-1.44 (0,941)
Observações	147	97	50	147	97	50
Número de grupos	27	18	9	27	18	9
Prob > Chi2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,5863
Fração da variância devida a <i>Ui</i>	0.8698	0.9583	0	0.9907	0.9929	0.9508
<i>R</i> <sup>2</sup> total	0,0568	0,0045	0,7586	0,0030	0,0051	0,0380
Teste <i>F</i> de que todos os <i>Ui</i> = 0	-	-	-	F(26, 109) = 32.53 (0,000)	F(17, 68) = 57.81 (0,000)	F(8, 30) = 4.43 (0,001)

Elaboração dos autores.

Nota: <sup>1</sup> Todas as variáveis estão em logaritmo. Entre parênteses estão os *t-prob*.

Serão focalizados agora os estados onde ocorreram grandes reduções na taxa de homicídios estimada. Aqueles que obtiveram redução superior a 10% no período (Pernambuco, Amapá, Rondônia, Roraima, Rio de Janeiro e São Paulo) serão analisados separadamente. A tabela 8 mostra o resultado

para esses estados. No geral, pode-se argumentar que, nesses estados, as variáveis de detenção e repressão apresentaram importantes contribuições para a queda na taxa de homicídios.

TABELA 8  
**Resultados para estados com redução superior a 10% na taxa de homicídios**

Variável	Taxa de presos do período passado	Taxa de presos do período atual	Taxa de polícia militar do período passado	Taxa de polícia militar do período atual	Taxa de polícia civil do período passado	Taxa de polícia civil do período atual
EA	<b>-0.6953</b> <b>(0,000)</b>		0.1489 (0,128)		<b>-0.0723</b> <b>(0,106)</b>	
EF	-0.0151 (0,917)		-0.1044 (0,269)		-0.0119 (0,775)	
Aleatório IV		<b>-1.069</b> <b>(0,001)</b>		0.0995 (0,581)		<b>-0.2265</b> <b>(0,044)</b>
Fixo IV		-0.1441 (0,648)		-0.1182 (0,861)		0.1079 (0,286)
Aleatório variáveis de controle extras	0.0010 (0,994)		<b>-0.2208</b> <b>(0,064)</b>		0.0148 (0,729)	
Fixo variáveis de controle extras	0.0860 (0,720)		-0.1743 (0,436)		-0.0287 (0,636)	

Elaboração dos autores.

Obs.: Em negrito estão as variáveis estatisticamente significantes.

A tabela 9 reproduz agora a tabela 8 apenas para os estados que tiveram expressivos aumentos em suas respectivas taxas de homicídio estimadas. Isto é, separam-se os estados que tiveram incremento superior a 50% no período (Pará, Paraíba, Rio Grande do Norte, Bahia, Alagoas, e Maranhão). Ao contrário dos resultados presentes na tabela 8, para a tabela 9 fica evidente que as variáveis de repressão e detenção não foram efetivas para a redução na taxa de homicídios.

As tabelas 10 e 11 mostram comparações entre os seis estados que tiveram mais sucesso no combate ao crime e os seis com menos sucesso. Pela tabela 10, pode-se verificar que o efetivo policial dos estados que tiveram mais sucesso no combate ao crime era bem superior ao dos estados com menos sucesso. E pela tabela 11, pode-se notar que a taxa de encarceramento também era muito superior nos estados que conseguiram reduzir suas respectivas taxas de homicídio.

TABELA 9

**Resultados para estados com crescimento superior a 50% na taxa de homicídios**

Variável	Taxa de presos do período passado	Taxa de presos do período atual	Taxa de polícia militar do período passado	Taxa de polícia militar do período atual	Taxa de polícia civil do período passado	Taxa de polícia civil do período atual
EA	-0.0096 (0,945)		0.1865 (0,166)		-0.0265 (0,829)	
EF	<b>0.9338</b> <b>(0,000)</b>		0.0372 (0,659)		-0.0129 (0,796)	
Aleatório IV		-0.1406 (0,534)		<b>0.4439</b> <b>(0,024)</b>		0.0367 (0,899)
Fixo IV		<b>1.217</b> <b>(0,000)</b>		0.1947 (0,372)		-0.1350 (0,173)
Aleatório variáveis de controle extras	0.0433 (0,862)		-0.0592 (0,761)		0.0814 (0,590)	
Fixo variáveis de controle extras	0.0567 (0,944)		0.0145 (0,939)		0.0688 (0,456)	

Elaboração dos autores.

Obs.: Em negrito estão as variáveis estatisticamente significantes.

TABELA 10

**Comparações entre os estados-limite**

Estado	2003			2009			Variação (%)		
	Homicídios	Militar	Civil	Homicídios	Militar	Civil	Homicídios	Militar	Civil
Os seis estados com mais sucesso na redução da taxa de homicídios									
São Paulo	43,5	187,0	61,6	20,1	171,6	43,5	-53,8	-8,2	-29,3
Rio de Janeiro	67,3	251,7	71,0	54,0	159,1	57,2	-19,8	-36,8	-19,5
Roraima	41,7	262,5	41,9	33,9	247,9	41,9	-18,7	-5,6	0,0
Rondônia	44,1	280,2	44,2	37,5	380,9	59,6	-15,0	35,9	34,8
Amapá	36,0	393,0	452,4	31,0	795,9	42,0	-13,9	102,5	-90,7
Pernambuco	57,6	172,2	10,2	50,4	219,8	5,5	-12,5	27,6	-45,7
<b>Média</b>	<b>48,4</b>	<b>257,8</b>	<b>113,6</b>	<b>37,8</b>	<b>329,2</b>	<b>41,6</b>	<b>-22,3</b>	<b>19,2</b>	<b>-25,1</b>
Os seis estados com menos sucesso na redução da taxa de homicídios									
Maranhão	14,6	68,0	27,2	23,5	126,6	14,1	61,0	86,1	-48,3
Alagoas	35,8	235,4	15,7	59,6	271,6	34,0	66,5	15,4	116,4
Bahia	30,1	204,1	33,3	50,3	190,8	21,9	67,1	-6,5	-34,3
Rio Grande do Norte	20,9	341,4	16,2	35,5	249,5	15,6	69,9	-26,9	-4,0
Paraíba	18,2	109,4	81,9	34,5	213,0	13,3	89,6	94,8	-83,7
Pará	21,9	159,3	23,7	42,5	195,0	21,7	94,1	22,4	-8,2
<b>Média</b>	<b>23,6</b>	<b>186,3</b>	<b>33,0</b>	<b>41,0</b>	<b>207,8</b>	<b>20,1</b>	<b>74,7</b>	<b>30,9</b>	<b>-10,4</b>

Fonte: Datasus e Cerqueira (2013).

Elaboração dos autores.

TABELA 11  
**Comparações entre os estados-limite**

Posição	Estado	Presos 2003	Presos 2009	Variação (%)	Homicídio 2003	Homicídio 2009	Variação (%)
Os seis estados com mais sucesso na redução da taxa de homicídios							
1	São Paulo	255,82	373,37	45,90	43,5	20,1	-53,80
2	Rio de Janeiro	124,75	144,64	15,90	67,3	54,0	-19,80
3	Roraima	160,37	391,70	144,20	41,7	33,9	-18,70
4	Rondônia	231,61	464,52	100,60	44,1	37,5	-15,00
5	Amapá	174,08	289,18	66,10	36,0	31,0	-13,90
6	Pernambuco	153,00	238,82	56,10	57,6	50,4	-12,50
	<b>Média</b>	<b>183,3</b>	<b>317,00</b>	<b>71,50</b>	<b>48,4</b>	<b>37,8</b>	<b>-22,30</b>
Os seis estados com menos sucesso na redução da taxa de homicídios							
22	Maranhão	36,03	53,79	49,30	14,6	23,5	61,00
23	Alagoas	50,97	62,67	23,00	35,8	59,6	66,50
24	Bahia	39,56	56,16	42,00	30,1	50,3	67,10
25	Rio Grande do Norte	60,97	120,31	97,30	20,9	35,5	69,90
26	Paraíba	153,87	226,10	46,90	18,2	34,5	89,60
27	Pará	68,78	117,56	70,90	21,9	42,5	94,10
	<b>Média</b>	<b>68,40</b>	<b>106,10</b>	<b>54,90</b>	<b>23,6</b>	<b>41,0</b>	<b>74,70</b>

Fonte: Datasus e Cerqueira (2013).

Elaboração dos autores.

## 5 EFEITOS DA MUDANÇA NA LEGISLAÇÃO DA LEI DE COMBATE ÀS DROGAS DE 2006

Em 2006, a legislação específica referente ao combate às drogas sofreu alterações importantes. A mais importante delas refere-se à extinção da pena de prisão para usuários, com o concomitante aumento da duração da pena para traficantes. A ideia era endurecer a punição para traficantes, e adotar medidas socioeducativas para os usuários de drogas. Na prática, porém, essa legislação, ao não diferenciar claramente usuário de traficante, acabou gerando um aumento da punição tanto para traficantes como também para usuários.

A tabela 12 mostra os resultados econométricos dividindo-se a amostra em *antes de 2007 e após 2007*. O ano de 2007 é o divisor de águas, pois foi a partir dele que se deu o efeito completo da nova legislação antidrogas. A tabela 12 adota apenas o estimador de efeitos aleatórios, pois, devido à nova divisão amostral, o número de graus de liberdade acaba sendo reduzido.

TABELA 12  
Efeitos da nova legislação antidrogas (2006)

Variável	EA – Restrito				EA – Amplo			
	Antes de 2007		Após 2007		Antes de 2007		Após 2007	
	Caiu	Subiu	Caiu	Subiu	Caiu	Subiu	Caiu	Subiu
Taxa de presos do período passado	<b>-0.5013</b> (0,001)	0.0923 (0,238)	-0.0490 (0,711)	-0.1511 (0,322)	<b>-0.5880</b> (0,005)	-0.0284 (0,715)	-0.1816 (0,234)	-0.1810 (0,177)
Taxa de polícia militar do período passado	0.0961 (0,234)	-0.0078 (0,883)	<b>-0.1489</b> (0,094)	0.0374 (0,454)	<b>0.2751</b> (0,023)	-0.0270 (0,563)	0.1311 (0,202)	<b>0.0870</b> (0,039)
Taxa de polícia civil do período passado	-0.0531 (0,275)	-0.0219 (0,504)	<b>-0.0719</b> (0,074)	-0.0133 (0,696)	0.0211 (0,718)	-0.0348 (0,234)	<b>-0.0955</b> (0,029)	-0.0368 (0,160)

Elaboração dos autores.

Obs.: Em negrito estão as variáveis estatisticamente significantes a até 10%.

Na primeira parte da tabela 12 apresentam-se os resultados de uma regressão com o conjunto restrito de variáveis (as mesmas da tabela 2). Os resultados são reveladores. Entre 2003 e 2006, nos estados que apresentaram redução na taxa de homicídios, a taxa de encarceramento foi a principal responsável pelo controle da violência. Contudo, após a aprovação da lei antidrogas, a partir de 2007, a redução da violência (nos estados que apresentaram queda na taxa de homicídios) foi obtida por meio de aumento na taxa de policiamento. Isto é, nos estados onde diminuiu a violência, a partir de 2007, a taxa de encarceramento deixou de ter o efeito redutor de violência que tinha até então.

Para verificar a robustez dos resultados, foi incluído na estimativa um conjunto amplo de variáveis (as mesmas da tabela 6). Novamente, encontram-se resultados semelhantes: entre 2003 e 2006, nos estados que reduziram a taxa de homicídios, a taxa de encarceramento era um importante instrumento de política pública para reduzir a violência. Contudo, após 2007, a taxa de encarceramento deixa de funcionar como redutor da taxa de homicídios. Também podem ser verificados indícios de que a estratégia policial adotada por diferentes estados é importante no resultado final do combate à violência.

## 6 CONCLUSÃO

Este capítulo verificou o impacto das políticas públicas de repressão sobre a taxa de homicídios no Brasil no período 2003-2009. Os resultados encontrados sugerem que, nos estados onde houve êxito em reduzir as taxas de homicídios, o aumento nas taxas de policiamento e de encarceramento

foram variáveis importantes para a redução da violência. Contudo, nos estados onde a taxa de homicídios aumentou, as políticas de repressão demonstraram pouca relevância no período.

Os resultados descritos no parágrafo anterior parecem sugerir que diferentes estratégias policiais têm efeitos distintos sobre as taxas de homicídios. Este resultado contraria o estudo de Levitt (2004) para os Estados Unidos. Sendo assim, parece que, no Brasil, estratégias policiais diferentes podem, sim, ter impactos diferentes sobre a criminalidade. Também é importante ressaltar que vários estados reduziram seu efetivo policial como proporção da população, isso também pode ter sido um importante motivador do recente incremento nas taxas de violência ocorridas no Brasil.

Por fim, este capítulo foi capaz de verificar que a aprovação da nova lei antidrogas de 2006 diminuiu a efetividade da taxa de encarceramento no combate à taxa de homicídios. Isso pode ter ocorrido porque, ao não diferenciar claramente entre usuários e traficantes, a lei teve um efeito diverso do esperado: acabou classificando usuários como traficantes, implicando pena de prisão para indivíduos de baixa periculosidade. Isso aumentou as taxas de encarceramento, sem ter a correspondente redução na taxa de homicídios.

## REFERÊNCIAS

- BALTAGI, B. H. **Econometric analysis of panel data**. John Wiley & Sons, 1995.
- CERQUEIRA, D. **Mapa dos homicídios ocultos no Brasil**. Brasília: Ipea, 2013. (Texto para Discussão, n. 1.848).
- DEATON, A. Panel data from a series of repeated cross-sections. **Journal of econometrics**, v. 30, p. 109-126, 1985.
- HSIAO, C. **Analysis of panel data**. Cambridge University Press, 1986. (Series Econometric Society Monographs, n. 11).
- LEVITT, S. D. Understanding why crime fell in the 1990s: four factors that explain the decline and six that do not. **Journal of economic perspectives**, v. 18, n. 1, p. 163-190, Winter 2004.
- MONTEIRO DE CASTRO, M. S.; ASSUNÇÃO R. M.; DURANTE, M. O. Comparação de dados sobre homicídios entre dois sistemas de informação, Minas Gerais. **Revista de saúde pública**, v. 37, n. 2, p.168-176, 2003.

SACHSIDA, A.; MENDONÇA, M. J. C. **Evolução e determinantes da taxa de homicídios no Brasil**. Brasília: Ipea, 2013. (Texto para Discussão, n. 1.808).

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANDRADE, M. V.; LISBOA, M. B. Mortalidade nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. **Estudos econômicos**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 5-56, 2001.

BECKER, G. S. Crime and punishment: an economic approach. **Journal of political economy**, v. 76, p. 169-217, 1968.

\_\_\_\_\_. A theory of social interactions. **Journal of political economy**, v. 82, n. 6, p. 1.063-1.093, 1974.

BECKER, G.; TOMES, N. An equilibrium theory of the distribution of income an intergenerational mobility. **Journal of political economy**, v. 87, p. 1.163-1.189, 1979.

BLUMSTEIN, A. Tough violence, guns and the illicit-drug industry. **The journal of criminal law and criminology**, v. 86, n. 4, p. 1.175-1.216, 1995.

BLUMSTEIN, A.; ROSENFELD, R. Explaining recent trends in U.S. homicide rates. **The journal of criminal law and criminology**, v. 86, n. 1, p. 10-36, 1998.

CARNEIRO, L. P. Pesquisas de vitimização e gestão da segurança pública. **São Paulo em perspectiva**, v. 21, n. 1, p. 60-75, jan./jun. 2007.

CHAIKEN, J. M.; CHAIKEN, M. R. **Varieties of criminal behavior**: summary and policy implications. Santa Monica, Califórnia: Rand, 1982.

CHIODA, L.; MELLO, J. M. P. de; SOARES, R. R. **Spillovers from conditional cash transfer programs**: Bolsa Família and crime in urban Brazil. Rio de Janeiro: PUC, 2012. (Texto para Discussão, n. 599).

DAVIS, M. L. Time and punishment: an intertemporal model of crime. **Journal of political economy**, v. 96, n. 2, p. 383-390, 1988.

DUBEY, P.; GEANAKOPLOS, J.; SHUBIK, M. **Default and punishment in general equilibrium**. Cowles Foundation, 2001. (Discussion Paper, n. 1.304).

EHRlich, I. Participation in illegitimate activities: a theoretical and empirical investigation. **Journal of political economy**, v. 81, n. 3, p. 521-565, 1973.

\_\_\_\_\_. The deterrent effect of capital punishment: a question of life and death. **American economic review**, v. 65, p. 397-417, 1975.

FAJNZYLBER, P.; LEDERMAN, D.; LOAYZA, N. **What causes violent crime**. World Bank Report, 1998.

FERNANDEZ, J. C.; PEREIRA, R. A criminalidade na região policial da Grande São Paulo sob a ótica da economia do crime. *In: ENCONTRO REGIONAL DE ECONOMIA*, 6., 2001, Fortaleza, Ceará. **Anais...** Fortaleza: ANPEC, 2001.

FLEISCHER, B. M. The effect of income on delinquency. **America economic review**, v. 56, p. 1.18-1.137, 1966.

FREEMAN, R. B. The economics of crime. *In: ASHENFELTER, O.; CARD, D.* (Ed.). **Handbook of labor economics**. Elsevier Science, 1999. v. 3.

FREEMAN, R. B.; RODGERS III, W. M. **Area economic conditions and the labor market outcomes of young men in the 1990s expansion**. NBER, 1999. (NBER Working Paper, n. 7.073).

GLAESER, E. L.; SACERDOTE, B.; SCHEINKMAN, J. A. Crime and social interactions. **Quarterly journal of economics**, p. 507-548, May 1996.

GOLDBERGER, A. **A course in econometrics**. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1991.

GREENE, W. **Econometric analysis**. Prentice Hall, 1993.

GROGGER, J. Local violence and educational attainment. **The journal of human resources**, Madison, v. 32, issue 4, p. 659-682, Fall 1997a.

\_\_\_\_\_. **Market wages and youth crime**. Cambridge, Massachusetts: NBER, 1997b. (NBER Working Paper, n. 5.983).

GYIMAH-BREMPPONG, K.; PRICE, G. N. Crime and punishment: and skin hue too? **American economic review**, v. 96, n. 2, p. 246-250, May 2006.

HECKMAN, J. Sample selection bias as a specification error. **Econometrica**, v. 47, n. 1, p. 153-161, 1979.

\_\_\_\_\_. The common structure of statistical models of truncation, sample selection, and limited dependent variables and a simple estimator for such models. **Annals of economic and social measurement**, v. 5, n. 4, p. 475-492, 1976.

IMAI, S.; KRISHNA, K. **Employment, dynamic deterrence and crime**. NBER, May 2001. (NBER Working Paper, n. w8281). Disponível em: <<http://papers.nber.org/papers/W8281>>.

JOSEPH, M. **The effect of arrests on the earnings of young men: evidence from the national youth survey**. 2002. Ph.D. (Dissertation) – University of Chicago, Chicago, 2002.

JUDGE, G. G. *et al.* **Introduction to the theory and practice of econometrics**. John Wiley & Sons, 1982.

LEVITT, S. D. The effect of prison population size on crime rates: evidence from prison overcrowding litigation. **Quarterly journal of economics**, v. 111, p. 320-351, 1996.

LEVITT, S. D.; LOCHNER, L. **The determinants of juvenile crime**. New York: University of Rochester, 2000. 58 p. (NBER Working Paper). Disponível em: <<http://www.nber.org/books/gruber/juvenilecrime.pdf>>.

LOCHNER, L. **A theoretical and empirical study of individual perceptions of the criminal justice system**. New York: University of Rochester, 2001. 53 p. (Working Paper, n. 483). Disponível em: <[http://rcer.econ.rochester.edu/RCERPAPERS/rcer\\_483.pdf](http://rcer.econ.rochester.edu/RCERPAPERS/rcer_483.pdf)>.

LOCHNER, L.; MORETTI, E. The effect of education on crime: evidence from prison inmates, arrests and self reports. **American economic review**, v. 94, n. 1, Mar. 2004.

MARKOWITZ, S. **An economic analysis of alcohol, drugs, and violent crime in the national crime victimization survey**. NBER, 2000. (NBER Working Paper, n. 7.982).

MENEZES, T. *et al.* **Spatial correlation between homicide rates and inequality: evidence from urban neighborhoods in a Brazilian city**. Recife: UFPE, 2012. (UFPE Working Paper).

NAGIN, D.; WALDFOGEL, J. The effect of conviction on income through the life cycle. **International review of law and economics**, v. 18, p. 25-40, 1998.

SAH, R. Social osmosis and patterns of crime. **Journal of political economy**, v. 99, p. 1.272-1.295, 1991.

STATA. **Stata user's guide, release 6**. College Station, Texas: Stata Press. [s. d.].

WHITE, H. A heteroscedasticity – consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroscedasticity. **Econometrica**, v. 48, p. 817-838, 1980.

WILLIS, R.; ROSEN, S. Education and self-selection. **Journal of political economy**, v. 87, S1-S36, 1979.

WITTE, A. D.; WITT, R. **What we spend and what we get: public and private provision of crime prevention and criminal justice**. 2001. 50 p. (NBER Working Paper, n. w8204). Disponível em: <<http://papers.nber.org/papers/W8204>>.

YWATA, A. X. C. *et al.* Custos das mortes por causas externas no Brasil. **Rev. bras. biom.**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 23-47, 2008.

# Avaliação de políticas ambientais

PARTE VI





## UMA ANÁLISE DA ECONOMIA DE ECOSISTEMAS E DA BIODIVERSIDADE NO BRASIL (TEEB-BRASIL)<sup>1,2</sup>

Júlio César Roma  
Nilo Luiz Saccaro Junior  
Lucas Ferreira Mation  
Sandra Silva Paulsen  
Pedro Gasparinetti Vasconcellos

### 1 INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta um imenso capital natural, que inclui pelo menos 13% de todas as espécies mundiais (Lewinsohn, 2006), a maior área de florestas tropicais (FAO, 2006) e aproximadamente 16% das águas doces do planeta (Tundisi, 2005), entre outros, o que gera bem-estar para as populações humanas em todas as escalas, desde local até globalmente. Excluindo-se uma pequena parte que se apresenta precificada pelo mercado, como madeira e outros produtos do extrativismo, a maior parte desse patrimônio refere-se a serviços ecossistêmicos<sup>3</sup> que não têm direitos de propriedade definidos e, portanto, preços de mercado, de modo que seus benefícios não são considerados nas decisões econômicas, o que contribui para sua perda.

---

1. Este capítulo é uma versão modificada do *Texto para discussão* do Ipea, número 1912, publicado em dezembro de 2013.

2. Trabalho realizado no âmbito do Termo de Cooperação nº 01/2011 – *Diário oficial da União* (DOU), de 24 de junho de 2011 –, firmado entre o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Ipea, visando à elaboração da primeira fase do relatório *A economia dos ecossistemas e da biodiversidade no Brasil – the economics of ecosystems and biodiversity* (TEEB)-Brasil. Os autores agradecem a Caio Rodrigo Martins Miranda, Bruno de Paula Moraes e Ligier Modesto Braga, pesquisadores do Programa de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD)/Ipea, pelo levantamento bibliográfico e elaboração da base bibliográfica utilizada, e também a Habib Jorge Fraxe Neto, consultor legislativo do Senado Federal na área de meio ambiente, pelas críticas e sugestões ao texto.

3. Neste capítulo, adotou-se a definição proposta na Avaliação Ecossistêmica do Milênio (MA, 2005), segundo a qual serviços ecossistêmicos são “os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas”. Estes podem ser classificados em quatro grandes grupos, ou seja, em serviços de provisão, de regulação, culturais e de suporte. O tema é tratado com mais detalhes na subseção 2.2.

O modelo de desenvolvimento que o Brasil tem adotado é um reflexo disso. Na primeira década deste século, acompanhando o aumento do preço das *commodities* nos mercados internacionais, houve grande crescimento de setores intensivos em recursos naturais. Ao analisar a produtividade do trabalho, a evolução da produção e do emprego nas diversas atividades econômicas do Brasil entre 2000 e 2009, um estudo realizado por pesquisadores do Ipea em 2012 concluiu que “os setores que mais se destacaram foram aqueles predominantemente intensivos em recursos naturais (agropecuária e indústria extrativa) e pouco intensivos em conhecimento (serviços)”. Ainda segundo o estudo,

estes setores, de reduzido efeito multiplicador sobre o restante da economia e de baixo valor agregado, impõem obstáculos a uma estratégia de crescimento de longo prazo, sobretudo se a distribuição da produção estiver se concentrando. Para um país que necessita ampliar suas condições de competitividade externa, essas características devem ser vistas como, no mínimo, preocupantes em uma estratégia consistente de desenvolvimento industrial e econômico (Ipea, 2012).

Em outras palavras, é provável que a estratégia de utilização em larga escala do capital natural, que sustentou o crescimento econômico do Brasil entre 2000 e 2009, mas impôs novas pressões sobre as áreas preservadas remanescentes, os serviços ecossistêmicos e a biodiversidade, seja insustentável para manter as conquistas de melhoria de bem-estar da população brasileira que vêm ocorrendo ao longo da última década.

No âmbito internacional, a importância do capital natural para o bem-estar das populações humanas e a economia dos países vem sendo evidenciada por meio de algumas iniciativas internacionais recentes. A primeira que merece destaque é a Avaliação Ecossistêmica do Milênio<sup>4</sup> – Millennium Ecosystem Assessment (MA) –, que mobilizou mais de 1.300 cientistas ao redor do mundo entre 2001 e 2005. Seu objetivo foi reunir as bases científicas para avaliar as consequências de alterações dos ecossistemas e aumentar a conservação e o uso sustentável desses em benefício do bem-estar humano. Os resultados foram sintetizados em cinco volumes técnicos e seis relatórios-síntese acerca das condições e tendências dos ecossistemas mundiais e dos serviços que esses proveem. Embora as evidências científicas sejam ainda incompletas, são suficientes para indicar que o processo de

---

4. Disponível em: <<http://www.maweb.org/en/About.aspx>>.

degradação de quinze dos 24 serviços ecossistêmicos mundiais estudados, atualmente em curso, está aumentando a probabilidade de ocorrerem mudanças abruptas, que afetarão de modo negativo o bem-estar humano.

Um segundo estudo em larga escala digno de nota, o qual deu origem à atual iniciativa nacional, intitula-se *A economia de ecossistemas e da biodiversidade – The Economics of Ecosystems and Biodiversity*, mais conhecido pelo acrônimo inglês TEEB.<sup>5</sup> Proposto originalmente em 2007, em Potsdam, Alemanha, pelos ministros de meio ambiente dos países do G8+5, foi executado tecnicamente entre 2008 e 2010 por mais de quinhentos pesquisadores ao redor do mundo. Inspirado no Relatório Stern, que estimou os impactos econômicos esperados ao longo dos próximos cinquenta anos em decorrência das mudanças climáticas, o TEEB teve por objetivo principal estimar os efeitos da perda global de biodiversidade, e assim evidenciar os benefícios econômicos de sua conservação. Seus resultados foram apresentados durante a 10ª Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica (COP 10/CDB), sob a forma de diversos relatórios temáticos, destinados a cientistas, gestores de políticas públicas, empresários e aos cidadãos em geral.

Nesse contexto, este trabalho surgiu do esforço conjunto do Ministério do Meio Ambiente (MMA), do Ipea, do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e da Conservação Internacional (CI), com o objetivo de promover um melhor entendimento do valor econômico da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos brasileiros, visando levá-los em consideração nos processos de tomada de decisão e incorporá-los de maneira mais apropriada nas políticas públicas, nas mais variadas escalas geográficas. Esse é um objetivo a ser atendido no médio prazo, o que requer a sua execução em etapas.

Este capítulo apresenta os resultados iniciais do estudo *A economia de ecossistemas e da biodiversidade no Brasil (TEEB-Brasil)*, cujo objetivo principal nesta fase foi identificar estudos que valoraram ou evidenciaram a importância dos serviços ecossistêmicos e da biodiversidade para a economia brasileira. Adicionalmente, esta fase objetivou, por meio de um levantamento atual da informação e de recursos correlatos disponíveis, buscar padrões e identificar lacunas existentes, isto é, pontos que devem

---

5. Disponível em: <<http://www.teebweb.org/>>.

ser aprofundados ou podem dificultar a execução de um amplo estudo sobre o capital natural do país. Dessa forma, o texto encontra-se organizado em seis seções, incluindo esta introdução. A seção 2 aborda os estudos de valoração relacionados à economia dos ecossistemas e da biodiversidade (revisão da literatura), apresentando análises segundo a escala geográfica dos biomas brasileiros, e também pelos tipos de serviços ecossistêmicos e setores econômicos abordados pelos métodos de valoração utilizados nos estudos identificados. A seção 3 mostra a estrutura institucional e política voltada para conservação e gestão da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos. A seção 4 traz as iniciativas não governamentais para a conservação do capital natural nacional. A seção 5 analisa as capacidades técnicas atuais relacionadas à economia dos ecossistemas e da biodiversidade. A seção 6 apresenta as recomendações e considerações finais.

Cabe ressaltar que os dados relativos às seções 3 a 5 foram levantados de maneira não exaustiva, considerando-se o tempo e os recursos orçamentários disponíveis, além da falta de definição de perguntas mais específicas acerca das políticas públicas que deverão ser objeto das próximas fases do estudo em questão.

## **2 ESTUDOS DE VALORAÇÃO RELACIONADOS À ECONOMIA DOS ECOSISTEMAS E DA BIODIVERSIDADE (REVISÃO DA LITERATURA)**

Nesta seção, apresenta-se uma revisão bibliográfica do conhecimento acerca da relação entre biodiversidade, serviços ecossistêmicos e economia no Brasil, a qual incluiu estudos publicados entre 2000 e 2011. Durante a busca e a seleção dos estudos foi dada ênfase àqueles que apresentavam conteúdo empírico inédito em relação à mensuração e/ou à valoração de serviços ecossistêmicos no Brasil. Revisões bibliográficas de períodos anteriores foram realizadas por May, Veiga-Neto e Pozo (1999), incluindo 51 estudos de valoração da década de 1990 para todo o Brasil, e por Camphora e May (2006), englobando onze estudos enfocando unidades de conservação (UCs) do bioma Mata Atlântica, realizados no período de 1994 a 2003.

Inicialmente, a seleção de estudos foi feita diretamente em sítios de busca de trabalhos acadêmicos, como ISI Web of Science<sup>6</sup> e Google Scholar.

---

6. Base de dados multidisciplinar que indexa publicações científicas de todo o mundo, cujo acesso no Brasil é fornecido a instituições de pesquisa por meio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

As palavras-chave utilizadas, em inglês e português, foram relacionadas ao tema da economia do capital natural, como serviços ecossistêmicos, capital natural, valoração ambiental, entre outras, bem como a diferentes combinações entre esses termos, restritas a estudos aplicados ao Brasil. Adicionalmente, foram feitas buscas específicas nas principais revistas internacionais de economia ambiental e ecológica, bem como em bancos de dissertações de mestrado e teses de doutorado defendidas no Brasil, em sítios de instituições de pesquisa, de instituições governamentais e de organizações não governamentais (ONGs) relacionadas à questão ambiental, e em todos os relatórios publicados pelo TEEB global até o momento. A Plataforma Lattes, elaborada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), também foi inspecionada quando da busca por grupos de pesquisa (seção 5) e de suas respectivas publicações.

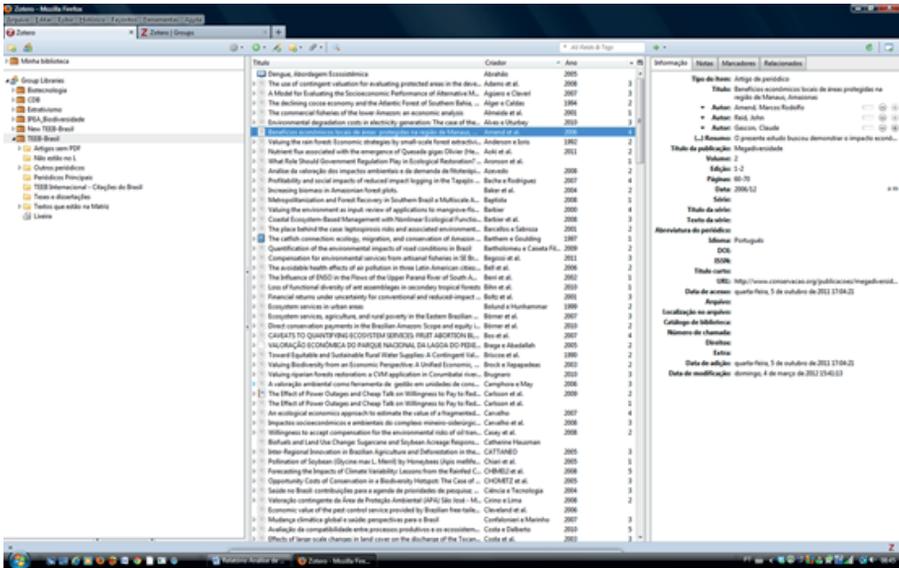
Todos os trabalhos incluídos nesta pesquisa bibliográfica foram organizados em um banco de dados, em que se pode encontrar uma tabela listando os estudos utilizados, assim como características (biomas, serviços ecossistêmicos, setores econômicos e métodos utilizados) abordadas em cada um. Adicionalmente, foi criada uma base com as informações bibliográficas de todos os estudos incluídos neste texto, utilizando recursos *on line* do gerenciador de referências bibliográficas Zotero (figura 1). Esta última encontra-se disponível na internet, podendo ser consultada a partir de busca no *site* do Zotero.<sup>7</sup>

A busca bibliográfica envolveu a análise de mais de 120 trabalhos publicados. Desse total, foram selecionados 103 para compor a base de dados bibliográfica em atendimento aos critérios previamente estabelecidos, dos quais 77 são estudos empíricos. Para esses últimos, apresenta-se a seguir uma análise com as frequências de estudos por biomas, setores econômicos, serviços ecossistêmicos abordados e métodos utilizados na valoração. Adicionalmente, nove textos teóricos foram selecionados, que ajudaram a estabelecer os conceitos e categorias utilizados neste texto, e dezessete revisões de literatura de estudos aplicados ao Brasil.

---

7. Para acessá-la, basta procurar pelo grupo TEEB\_Brasil na página <<http://www.zotero.org/>>.

FIGURA 1  
Visão geral da base de informações bibliográficas TEEB-Brasil



Elaboração dos autores.

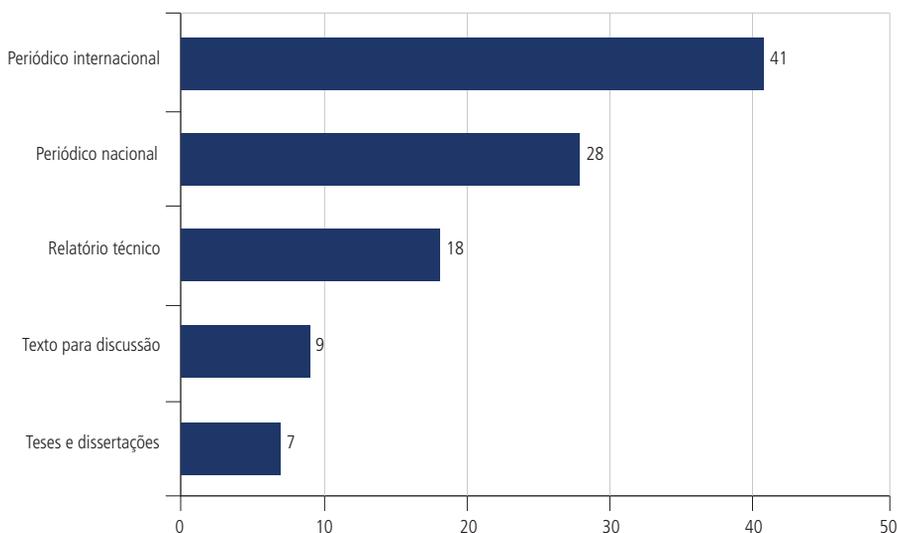
Obs.: Base de informações bibliográficas disponível em: <[www.zotero.org](http://www.zotero.org)>. Para acessá-la tal como visualizada nesta figura, é necessário utilizar o *browser* Mozilla Firefox, instalando o *plug-in* específico do Zotero.

Como em qualquer classificação, alguns estudos podem se encaixar em mais de uma categoria de setor ou serviço. Nesses casos, a classificação buscou registrar todos os serviços e setores cobertos em cada estudo. Assim, a análise permite avaliar, ainda que de modo geral, tendências e lacunas de conhecimento na literatura.

Outros trinta estudos relacionados ao Brasil, especialmente à Amazônia brasileira, estavam presentes em livros e relatórios publicados pelo TEEB global. Em sua grande maioria, porém, estes se referiam a *sites* de projetos e de dados, a artigos anteriores ao ano 2000, a artigos descritivos ou notícias, ou seja, não se enquadravam nos critérios de seleção de estudos de caso utilizados, conforme detalhado no início desta seção. Desse modo, apenas um dos trabalhos presentes no TEEB global, que atendeu aos critérios de seleção estabelecidos, foi incluído também na base de dados deste estudo.

Quanto aos meios de publicação, dois em cada três estudos incluídos (gráfico 1) são oriundos de publicações acadêmicas sujeitas à revisão por pares, o que reforça a qualidade dos estudos citados.

GRÁFICO 1

**Distribuição dos meios de publicação dos estudos selecionados**

Elaboração dos autores.

A seguir, análises são feitas para os diferentes biomas brasileiros, e também pelos tipos de serviços ecossistêmicos e setores econômicos abordados e pelos métodos de valoração utilizados nos estudos.

## 2.1 Biomas

Nesta subseção, analisa-se a distribuição espacial dos estudos de valoração nos diferentes biomas brasileiros. Para esta finalidade, utiliza-se como base o recorte de biomas estabelecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004), que divide o território brasileiro em seis biomas terrestres, a saber: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa (mapa 1). Estudos localizados ao longo da costa (por exemplo, em áreas de mangue) ou em áreas marinhas (recifes de corais, UCs marinhas), contudo, foram atribuídos à chamada Zona Costeira e Marinha, tal como vem sendo utilizado para formulação, aprimoramento e execução de políticas públicas pelo MMA.

## MAPA 1

## Mapa dos biomas brasileiros

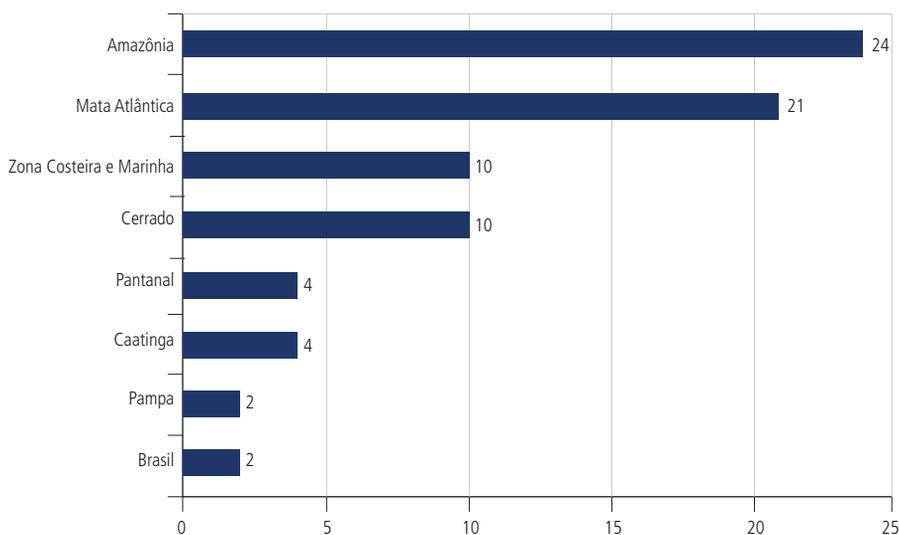


Fonte: IBGE (2004).

Em sua grande maioria, os 77 estudos empíricos sobre a valoração de serviços ecossistêmicos selecionados abordavam um único bioma, com exceção de dois estudos, que abordaram o território brasileiro em geral (gráfico 2).

A Amazônia, para a qual foram selecionados 24 trabalhos de valoração de serviços ecossistêmicos, foi o bioma com o maior número de estudos no período abrangido no levantamento. O destaque coube a estudos que incluíam aspectos relacionados aos estoques de carbono e seu papel na regulação climática mundial, contidos em 54% (treze) do total de trabalhos identificados para o bioma. Alguns desses trabalhos buscam estimar preços a serem pagos pelo serviço ambiental de manutenção dos estoques de carbono, de modo a se conterem os desmatamentos no bioma (box 1).

GRÁFICO 2

**Distribuição dos estudos empíricos de valoração dos serviços ecossistêmicos segundo os biomas brasileiros**

Elaboração dos autores.

Esse enfoque no papel de regulação climática mundial exercido pela Amazônia deve-se ao fato de o bioma estocar grandes quantidades de carbono em sua biomassa, estimada em 76 Gigatoneladas (Gt) de carbono na biomassa aérea e cerca de 30 Gt em estoques abaixo da superfície (Saatchi *et al.*, 2007; Killeen e Portela, 2010), os quais, liberados, intensificariam o aquecimento global. Paralelamente, milhares de quilômetros quadrados de suas florestas são degradados ou convertidos em pastagens e paisagens agrícolas anualmente, o que torna as mudanças de uso da terra (desmatamentos, queimadas) responsáveis por grande parte das emissões de CO<sub>2</sub> no Brasil.

Nesse sentido, merece destaque a contribuição das áreas protegidas da Amazônia brasileira para a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas globais, aspecto abordado em um estudo realizado por Soares-Filho *et al.* (2010). Segundo os autores, as 595 áreas protegidas da Amazônia brasileira existentes em 2009, que incluem UCs, áreas indígenas e áreas militares, abrigavam 54% das florestas remanescentes e 56% do seu carbono florestal estocado. Quando efetivamente implementadas, o que ainda não ocorreu, essas áreas protegidas terão o potencial de evitar a emissão de  $8,0 \pm 2,8$  Gt de carbono até 2050, o equivalente a cerca de seis anos do total de CO<sub>2</sub> emitido pelo Brasil em 2010 (Brasil, 2013).

## BOX 1

**Definição de preços para o pagamento de serviços ambientais: carbono**

O valor dos serviços referentes ao sequestro de carbono pode ter como base o custo de mitigação de sua emissão, que parte do pressuposto de que seu benefício é pelo menos igual ao custo de prevenir sua emissão por outras atividades, como agricultura e pecuária.

O trabalho de Nepstad *et al.* (2007) busca demonstrar qual seria o custo envolvido em programas de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação (REDD) na Amazônia brasileira. A estimativa do custo total de redução do desmatamento na Amazônia considera a combinação de três custos intermediários: *i*) custo com compensações a proprietários de florestas privadas, calculado a partir dos custos de oportunidade da renúncia de se gerarem lucros com os usos alternativos da terra para pastagens e soja; *ii*) compensação a povos da floresta (povos tradicionais e indígenas) pelo papel que exercem na defesa das suas florestas; e *iii*) custos adicionais dos governos federal e estaduais para aumentar seus programas de redução do desmatamento e proteção da floresta. Segundo os autores, um programa plausível de REDD que reduza o desmatamento para próximo a zero em dez anos teria um custo anual inicial de US\$ 72 milhões, atingindo US\$ 531 milhões no décimo ano. Um programa desta dimensão evitaria a emissão de 1,4 bilhão de toneladas de carbono durante uma década, a um custo total de US\$ 3,4 bilhões.

Estimativas para o custo de compensação de produtores são vistas em Young, Mac-Knight e Meireles (2007), que estimaram o valor ótimo do carbono ligado ao desmatamento baseado no custo de oportunidade da terra para a produção de soja no Mato Grosso. Considerando uma rentabilidade média de 10,7%, o valor da tonelada de carbono associada ao desmatamento em áreas de floresta custaria, em média, US\$ 0,45/ano, enquanto a tonelada de carbono para as áreas não florestadas custaria em torno de US\$ 0,97/ano, em 2005.

Young *et al.* (2007), por sua vez, estimaram diferentes potenciais de redução de desmatamento que se podem esperar em municípios do estado do Amazonas, a partir do pagamento pelo carbono com base na rentabilidade da atividade pecuária obtida no período 2002-2006. Considerando o cenário em que a rentabilidade depende apenas da receita líquida de venda e da valorização do rebanho bovino, os dados mostram que 17% das emissões ocorrem em áreas onde o custo de oportunidade é zero, ou seja, a pecuária não gera retornos positivos pela atividade por si só, demonstrando a possibilidade de reduzir emissões em até 24% com um preço de US\$ 0,05 por tonelada de carbono (tC). Nos municípios responsáveis pelos demais 76% das emissões, onde a rentabilidade média da pecuária foi superior a R\$ 40 por hectare ao ano (ha/ano), um preço do carbono de US\$ 1,74/tC impediria 52% das emissões estimadas pelo desmatamento causado devido ao aumento das pastagens. Nesse último contexto, um desembolso de US\$ 33 milhões seria suficiente para evitar a emissão de 23 milhões de tC. Se o preço do carbono for de US\$ 2,02/tC, todas as emissões estimadas para o período 2002-2006 nos municípios investigados seriam evitadas (US\$ 132 milhões para evitar a emissão de 65 milhões de tC).

Elaboração dos autores.

Os desmatamentos alteram não apenas a quantidade de carbono estocada, mas todo o conjunto de serviços ecossistêmicos exercidos pelas florestas, tais como regulação hídrica, ciclagem de nutrientes, controle de erosões, fornecimento de *habitat* para espécies, provisão de produtos florestais madeireiros e não madeireiros. Assim, foram identificados quatro estudos que buscaram determinar custos e benefícios associados ao desmatamento na Amazônia, utilizando diferentes abordagens metodológicas (box 2).

## BOX 2

**Custos de desmatamento na Amazônia estimados por transferência de valores**

Os efeitos mais amplos do desmatamento da Amazônia têm sido abordados com a utilização do método de transferências de valores, que busca fazer adaptações de valores da literatura obtidos em contextos similares ao contexto desejado. Sobre a relevância do método, Andersen *et al.* (2002) argumentam que é necessário ter uma *noção da magnitude* dos valores para avaliar quem está sendo prejudicado e beneficiado pelo desmatamento, e quais transferências deveriam ser feitas para atingir um nível mais benéfico para todos, em níveis local, nacional e global. A relação entre custos e benefícios marginais do desmatamento é polêmica, sendo apresentados a seguir alguns resultados de diferentes autores.

O estudo de Portela e Rademacher (2001) utiliza um modelo bioeconômico com interações entre componentes do processo de desmatamento (causadores de desmatamento; uso/cobertura da terra; serviços ecossistêmicos; valoração do ecossistema) em um cenário de cem anos de continuação do desmatamento. As estimativas dos valores econômicos dos fluxos unitários de serviços ecossistêmicos são baseadas naqueles estimados em nível global por Costanza *et al.* (1997). Os resultados apontam uma queda esperada do valor atual dos serviços ecossistêmicos de US\$ 1.431 para US\$ 658 e US\$ 781/ha/ano para uso em agricultura e pasto, respectivamente. A título de comparação, o retorno anual médio da atividade de agricultura é de US\$ 90/ha/ano e de US\$ 31/ha/ano para a atividade pecuária, inferior ao estimado para os serviços ecossistêmicos. Os valores dos serviços ecossistêmicos obtidos por Portela e Rademacher (2001) encontram-se na tabela 1.

TABELA 1

**Valores atuais dos serviços por tipo de uso do solo**

Serviços ecossistêmicos	Floresta	Agricultura	Pasto	Total Amazônia (US\$ milhões/ano)
	(US\$ ha/ano)			
Regulação climática	223,00	7,00	11,00	33.972,00
Controle de erosão	245,00	66,00	61,00	50.849,00
Ciclagem de nutrientes	922,00	556,00	677,00	303.397,00
Recursos genéticos	41,00	29,00	32,00	14.048,00
<b>Total</b>	<b>1.431,00</b>	<b>658,00</b>	<b>781,00</b>	<b>402.266,00</b>

Fonte: Portela e Rademacher (2001).

Por sua vez, Andersen *et al.* (2002) chegam ao resultado de que os custos e os benefícios marginais do desmatamento na Amazônia são relativamente similares, havendo porém a tendência de crescimento dos custos conforme o nível de desmatamento aumente. Os custos considerados referem-se à perda do valor econômico total (VET) para um hectare representativo da floresta amazônica desmatada, enquanto os benefícios são estimados pelo valor agregado ao produto interno bruto (PIB) de atividades relacionadas direta ou indiretamente ao desmatamento. Entre os resultados, ilustrados na tabela 2, os autores apresentam valores de fluxos para um valor presente (base 1995) à taxa de desconto de 6% ao ano (a.a.), em que os custos do desmatamento seriam de US\$ 1.178/ha, enquanto o valor dos benefícios do desmatamento variaria de acordo com os modelos, com um mínimo de US\$ 804/ha.

(Continua)

(Continuação)

<b>TABELA 2</b>			
<b>Valores presentes de serviços por taxa de desconto</b>			
Taxa de desconto	VET (1995-US\$/ha)		
	2%	6%	12%
<b>Benefícios privados locais</b>	<b>1.425</b>	<b>475</b>	<b>237</b>
Extração sustentável de madeira	1.400	467	233
Produtos não madeireiros	25	8	4
<b>Benefícios públicos locais</b>	<b>590</b>	<b>163</b>	<b>74</b>
Regulação hídrica	-	-	-
Ciclagem de nutrientes	-	-	-
Proteção contra queimadas	550	150	67
Proteção de bacia hídrica	-	-	-
Turismo	40	13	7
<b>Benefícios globais</b>	<b>1.120</b>	<b>540</b>	<b>120</b>
Estoque de carbono	1.000	500	100
Proteção da biodiversidade	30	10	5
Valor de recreação	40	13	7
Valor de existência	50	17	8
<b>VET</b>	<b>3.135</b>	<b>1.178</b>	<b>431</b>

Fonte: Andersen *et al.* (2002).

Em outro estudo de caso, Torras (2000) estima o valor dos benefícios econômicos perdidos ao longo dos anos devido ao desmatamento da Amazônia entre 1978 e 1993, utilizando também o conceito de VET. Os valores utilizados para cálculo são oriundos de médias dos valores de três ou quatro estudos de caso para cada componente. O autor cita duas ressalvas sobre a utilização dos valores.

Primeiramente, muitos dos estudos citados não pertencem nem à Amazônia nem ao Brasil. Eles são, entretanto, empregados na ausência de uma seleção de estudos de caso brasileiros correspondentes. Segundo, calcular um valor geral por hectare para a Amazônia brasileira implica considerar que a grande extensão da Amazônia é de "qualidade" uniforme (Torras, 2000, p. 287).

(Continua)

(Continuação)

Os valores dos componentes são ilustrados na tabela 3.

**TABELA 3**  
**Valor anual dos serviços por hectare de floresta**

Tipo de valor	US\$ ha/ano
Uso direto	
Madeira	307
Alimentos	131
Matéria-prima	74
Recreação	37
<b>Total</b>	<b>549</b>
Uso indireto	
Controle de erosão	238
Regulação climática	153
Regulação hídrica	19
Controle de inundações	4
<b>Total</b>	<b>414</b>
Opção	
Benefícios por medicamentos desconhecidos	18
Benefício total de uso	981
Valor de existência	194
<b>Total</b>	<b>1.175</b>

Fonte: Torras (2000).

Estudo similar sobre o custo do desmatamento da Amazônia utilizando o VET é feito por Motta (2002). Como exemplo, para o componente de valor de uso "ecoturismo", é utilizado o valor por hectare das receitas desta atividade no Mato Grosso do Sul, extrapolando-o para a Amazônia, com um valor anual de US\$ 9,00/ha. O valor de opção é representado pelo potencial de bioprospecção, cujo valor na literatura varia desde US\$ 0,01/ha até US\$ 21,00/ha, sendo escolhido este último para a estimativa. O valor de existência foi calculado com base no estudo de Horton *et al.* (2002), fazendo uma série de adaptações para que os dados fossem extrapolados para toda a população mundial. O VET calculado foi de US\$ 108,10/ha/ano, enquanto o valor de arrendamento de terra variou entre US\$ 33,40 e US\$ 49,50/ha, dependendo do estado considerado. Os valores obtidos no trabalho de Motta (2002) estão representados na tabela 4.

**TABELA 4**  
**Valor anual dos serviços por hectare**

Tipo de valor	US\$/ha/ano
Valor de uso direto	37,70
Produtos madeireiros	28,50
Produtos não madeireiros	0,20
Ecoturismo	9,00
Valor de uso indireto	18,00
Estocagem de carbono	18,00
Valor de opção	21,00
Bioprospecção	21,00
Valor de existência	31,20
Conservação de 5% da floresta	31,20
<b>Total</b>	<b>108,10</b>

Fonte: Motta (2002).

Elaboração dos autores.

O bioma Mata Atlântica apresentou o segundo maior número de estudos identificados (21). Trata-se do bioma mais afetado pelos desmatamentos até hoje, restando em 2009 apenas 22,2% de sua cobertura vegetal nativa (MMA e Ibama, 2012), que assume um papel importante na continuidade do fornecimento de serviços ecossistêmicos. Talvez por isso a maioria dos trabalhos (52%) de valoração levantados para o bioma no período considerado tinha por objeto de estudo UCs ou áreas de preservação permanente.

A maioria dos estudos sobre este bioma enfoca serviços culturais (turismo), UCs, que abordam uma variedade de serviços, como a manutenção de biodiversidade e a regulação climática, ou ainda variações na provisão de serviços como regulação hídrica e formação do solo (Marques e Pereira, 2004; Ditt *et al.*, 2010), relacionadas ao desenvolvimento de atividades agrícolas.

A Zona Costeira e Marinha e o Cerrado apresentam o mesmo número de trabalhos, um total de dez para cada um desses biomas. Os trabalhos sobre Zona Costeira e Marinha abordam em geral serviços culturais (turismo, recreação) e pesca. Francini-Filho e Moura (2008), por exemplo, ressaltam os efeitos positivos de incremento na biomassa e no tamanho dos peixes de recifes, tanto internamente quanto nos arredores de uma área de exclusão de pesca. Os trabalhos que abordam áreas de manguezal, por sua vez, abrangem uma variedade maior de serviços, tratando também de regulação de erosão, manutenção de biodiversidade e provisão de matéria-prima (Souza e Silva, 2011).

Os trabalhos sobre o Cerrado concentraram-se em serviços relacionados à agricultura ou ao extrativismo (Sant'Anna, 2011), com pouca atenção em serviços específicos. Os mais recorrentes estavam relacionados com regulação hídrica (Costa, Botta e Cardille, 2003), regulação de erosão (Monteiro, 2010), provisão de água e alimentos e matérias-primas.

Foram seis os trabalhos que abordaram a provisão de serviços ecossistêmicos na Caatinga, estando todos relacionados à atividade agrícola. Os serviços de regulação foram predominantes, sendo abordadas as regulações de erosão, climática, hídrica (Chimeli *et al.*, 2008) e polinização (Bos *et al.*, 2007).

O Pantanal apresentou quatro estudos relacionados ao bioma, que abordaram serviços ligados ao turismo e recreação e à conversão de terras para uso agrícola (Ribeiro *et al.*, 2006), que impacta em serviços como o de regulação hídrica.

O bioma Pampa foi o que apresentou menor número de trabalhos levantados para o período de 2000 a 2011, com apenas dois estudos. Em parte, este fato decorre de a definição do bioma Pampa ser relativamente recente, tendo sido adotada apenas a partir da publicação do *Mapa dos biomas do Brasil: primeira aproximação* (IBGE, 2004). Até então, a região que hoje corresponde ao Pampa (a metade sul do Rio Grande do Sul) era tratada como parte de uma área mais abrangente de vegetação campestre do sul do Brasil, os chamados Campos Sulinos. Além de todo o bioma Pampa, porém, os Campos Sulinos incluíam regiões campestres localizadas no planalto sul-brasileiro, formando mosaicos com as florestas na metade norte do Rio Grande do Sul e nos estados de Santa Catarina e Paraná. Atualmente, estas áreas campestres no planalto sul-brasileiro estão inseridas no bioma Mata Atlântica, segundo a definição de IBGE (2004).

Outra provável razão para o pequeno número de estudos de valoração identificados é certo “desinteresse histórico” em relação à conservação dos campos do sul do Brasil (Overbeck *et al.*, 2009), o que pode ser constatado também pelo tamanho modesto de sua área protegida por meio de UCs (Ipea, 2010). Este desinteresse foi apontado recentemente também por Matei e Filippi (2012), que ressaltaram não haver proteção e uso adequado do capital natural do Pampa na definição de planos de desenvolvimento regional.

## 2.2 Serviços ecossistêmicos

No que se refere ao tipo de serviço ecossistêmico, utiliza-se a classificação proposta pela Avaliação Ecossistêmica do Milênio (MA, 2005), segundo a qual os serviços ecossistêmicos podem ser classificados em quatro grandes grupos, isto é, serviços de provisão, de regulação, culturais e de suporte (quadro 1). A busca por referências teve maior ênfase em estudos focados nos serviços de regulação, suporte e culturais, cujos valores não costumam estar incorporados aos preços de mercado, embora alguns estudos relacionados aos serviços de provisão tenham sido incluídos.

## QUADRO 1

**Tipos de serviços ecossistêmicos**

Serviços de provisão (Produtos obtidos dos ecossistemas) <ul style="list-style-type: none"> <li>● Alimentos</li> <li>● Água doce</li> <li>● Lenha</li> <li>● Fibras</li> <li>● Bioquímicos</li> <li>● Recursos genéticos</li> </ul>	Serviços de regulação (Benefícios obtidos da regulação de processos ecossistêmicos) <ul style="list-style-type: none"> <li>● Regulação climática</li> <li>● Controle de doenças</li> <li>● Regulação hídrica</li> <li>● Purificação da água</li> <li>● Polinização</li> </ul>	Serviços culturais (Benefícios imateriais obtidos dos ecossistemas) <ul style="list-style-type: none"> <li>● Espirituais e religiosos</li> <li>● Recreação e ecoturismo</li> <li>● Estéticos</li> <li>● De inspiração</li> <li>● Senso de lugar</li> <li>● Herança cultural</li> </ul>
Serviços de suporte (Serviços necessários para a produção de todos os outros serviços ecossistêmicos) <ul style="list-style-type: none"> <li>● Formação do solo</li> <li>● Ciclagem de nutrientes</li> <li>● Produção primária</li> <li>● <i>Habitat</i> para espécies</li> </ul>		

Fonte: MA (2005).

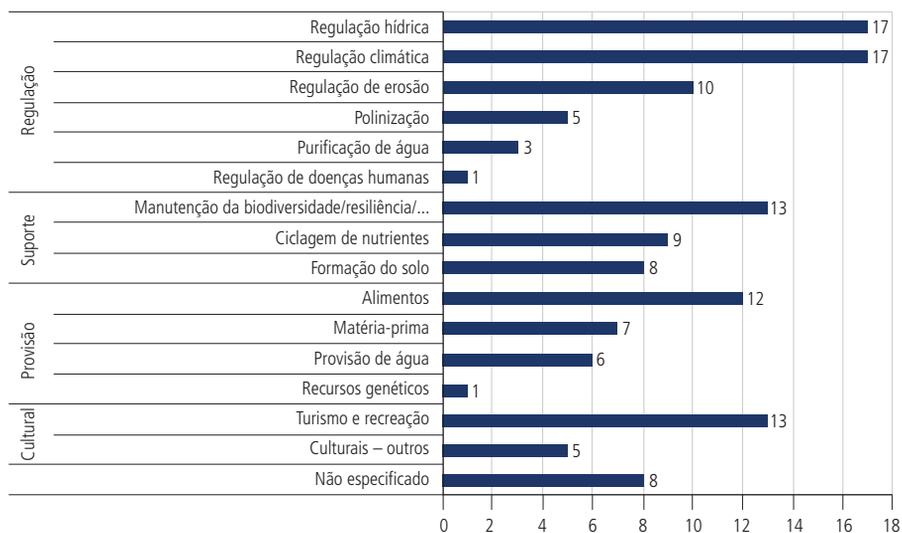
Elaboração dos autores.

Quanto mais biodiversos forem os ecossistemas, maiores as suas complexidades estruturais e o número de funções ecológicas neles presente, exercidas por seus organismos. Consequentemente, maior será, também, a quantidade de serviços ecossistêmicos. Florestas, por exemplo, que apresentam grande complexidade estrutural e diversidade de organismos, atuam na regulação de fluxos hídricos e de energia, no controle de erosões, além de fornecerem *habitat* para um grande número de grupos funcionais de espécies, tais como polinizadores e outras que podem prover biomoléculas para a elaboração de novos fármacos. É comum, portanto, estudos de valoração abrangerem mais de um tipo de serviço ecossistêmico, como se pôde observar nos resultados.

Quarenta e quatro dos 77 estudos empíricos incluídos na base deste estudo analisam apenas um tipo de serviço ecossistêmico, enquanto os demais 33 estudos analisam dois ou mais serviços. Em relação às quatro grandes categorias de serviços ecossistêmicos, 53 estudos tratam de serviços de regulação, trinta de serviços de suporte, 26 de provisão e dezoito de serviços culturais. A pouca participação dos serviços de provisão deve-se em parte ao foco da revisão ter sido em serviços que não sejam transacionados nos mercados, isto é, que não disponham de preço, conforme mencionado anteriormente. Em apenas oito estudos, que geralmente se referiam a valorações contingentes, o serviço ecossistêmico associado não se encontrava especificado (gráfico 3).

GRÁFICO 3

### Número de estudos identificados nas diferentes categorias de serviços ecossistêmicos



Elaboração dos autores.

Entre os serviços de regulação, a grande maioria trata daqueles relacionados à regulação hídrica (box 3) e climática (dezessete estudos cada), de erosão (dez) e polinização (cinco; ver exemplo no box 4). Entre os serviços de suporte, o mais comumente estudado (treze estudos) refere-se à capacidade de o ambiente manter a biodiversidade, por meio da existência de *habitat* para as espécies. Trata-se de um serviço ecossistêmico difícil de valorar economicamente, de modo que geralmente utilizam-se técnicas de valoração contingente para estimá-lo. Outra função de suporte feita pela biodiversidade é a ciclagem de nutrientes, que é abordada em nove estudos.

A maioria dos estudos relacionados a serviços de provisão trata da produção de alimentos (doze estudos), principalmente peixes. Há também sete estudos relacionados à provisão de matérias-primas (produtos florestais madeireiros e não madeireiros) e seis relacionados à provisão de água.

Por fim, foram analisados os serviços culturais, que são benefícios imateriais obtidos dos ecossistemas. Nesta categoria, foram identificados treze estudos relacionados à recreação e ao ecoturismo e outros cinco enfocando outros serviços culturais, como o valor de áreas para a manutenção da

biodiversidade (valor de existência), estimados por meio de técnicas de valoração contingente.

### BOX 3

#### Estimativas de benefícios da conservação de recursos hídricos

A conservação de recursos hídricos influi em serviços como a provisão e regulação hídrica e a regulação de erosão, sendo que diferentes características de cobertura vegetal e tipo de uso da água podem influenciar no valor dos benefícios gerados pela conservação. Foram encontradas na literatura estimativas de impacto físico na regulação hídrica, porém, com poucas ligações entre estes valores e seus impactos econômicos e sociais.

Ditt *et al.* (2010) mostram um aumento do fornecimento de serviços ecossistêmicos em áreas de floresta nativa em relação a outros usos de solo na região do Reservatório de Atibaia no Sistema Cantareira em São Paulo. Os resultados mostraram que a floresta nativa na área ao redor do reservatório sequestra 864.569 toneladas adicionais de carbono em biomassa em relação ao solo descoberto urbano e previne 244.511 toneladas de lançamento de sedimentos por ano em um reservatório com área aproximada de 7.624 ha, ficando em aberto o impacto social destas variações físicas.

Os impactos dos processos de erosão e de perda de nutrientes na agricultura são também estudados por Marques e Pereira (2004) nas bacias hidrográficas dos rios Atibaia e Jaguari. Foi utilizado o método de custo de reposição dos nutrientes, de acordo com os tipos de cultura e de solo da bacia hidrográfica. Os resultados estimados mostram que a bacia hidrográfica do rio Atibaia gera em torno de 316 mil toneladas ao ano (t/ano) de solo perdido, e a bacia do Jaguari, 675 mil t/ano. O valor monetário correspondente aos custos internos devido ao processo erosivo na bacia do Atibaia foi estimado em US\$ 336 mil, sendo que a parcela relativa à reposição de nitrogênio corresponde a quase 90% dos valores totais das perdas. As estimativas do valor econômico das perdas de solo agrícola, ocorridas na bacia hidrográfica do rio Jaguari, alcançaram valores por volta de US\$ 715 mil por ano.

O impacto do desmatamento em larga escala na provisão e regulação de fluxos hídricos é um fenômeno pouco abordado na literatura. Costa, Botta e Cardille (2003) analisam uma série de cinquenta anos (1949-1998) de descargas do rio Tocantins em uma bacia de 175.360 km<sup>2</sup> localizada em Porto Nacional (bioma Cerrado), relacionando-as com alterações na cobertura vegetal, estimada com base em dados de censos agropecuários e dados sobre a precipitação em sua área de drenagem durante esse período. Os resultados obtidos indicam que, embora não tenha havido alterações estatisticamente significantes na precipitação da bacia em dois subperíodos de tempo considerados – 1949 a 1968, de poucas mudanças na cobertura vegetal; e 1979 a 1998, quando ocorreram alterações mais intensas da cobertura vegetal –, a descarga anual média no segundo período foi 24% maior que no primeiro ( $p < 0,02$ ), e 28% maior na estação de alto fluxo ( $p < 0,01$ ). Estes dados evidenciam que as alterações na cobertura vegetal modificaram a resposta hidrológica da região, efeito que tende a se agravar, dado que o desmatamento na região continua a aumentar.

Elaboração dos autores.

## BOX 4

**Serviços ecossistêmicos fornecidos por espécies animais**

Animais participam do processo de provisão de serviços ecossistêmicos de diversas maneiras, como polinização, dispersão de sementes, ciclagem de nutrientes do solo e supressão de parasitas. Esses serviços afetam principalmente setores ligados à agricultura e à pecuária.

A literatura nacional sobre os efeitos desses serviços ecossistêmicos no bem-estar humano ainda é muito restrita. Algumas espécies brasileiras, como o morcego *Tadarida brasiliensis*, por migrarem para outras regiões, tiveram seus serviços valorados em outros países, porém não apresentam estimativa nacional. Kunz *et al.* (2011) fazem uma revisão destes valores calculados fora do Brasil. Como supressor de artrópodes herbívoros, que destroem entre 25% e 50% das plantações no mundo, o *Tadarida brasiliensis* atua comendo mariposas que são consideradas pragas das culturas de algodão, tabaco e alfafa nos Estados Unidos. Enquanto isso, a resposta para esse problema é geralmente dada pelo uso de pesticidas, que leva a diversos efeitos negativos indiretos sobre a saúde humana e os serviços ecossistêmicos. Gándara, Sandoval e Cienfuegos (2006) estimaram o valor do serviço de controle de praga do *Tadarida brasiliensis* no México, sendo utilizado o método de custo de reposição, com uma estimativa de perdas por pragas entre 25% e 50% da produção, considerando-se também os custos com pesticidas que poderiam ser evitados. O valor variou de US\$ 479 mil a US\$ 1,2 milhão.

Nichols *et al.* (2008) tratam de insetos *Scarabaeinae*, uma subfamília de besouros coprófagos que ocorre no Brasil, mas que não teve nenhum estudo de valoração econômica em território nacional. Por se alimentar de fezes, eles ajudam no serviço de ciclo de nutrientes, fertilização do solo para pastos, dispersão de sementes, além de serem importantes para os serviços de controle de pragas que podem afetar o gado, como moscas. O impacto desses besouros sobre a indústria de gado de corte americana foi avaliado em US\$ 380 milhões/ano, que representam os custos evitados em fertilização artificial e em perdas de produção devido à incidência de pragas e à queda na produtividade de forrageiras.

Em um dos poucos estudos que abordam casos nacionais sobre serviços indiretos providos por animais, Bos *et al.* (2007), foi analisado o efeito da polinização de abelhas do maracujá, em Juazeiro-BA. Devido ao *deficit* de *habitat* para a abelha solitária do gênero *Xylocopa*, fazendeiros da região frequentemente polinizam as flores manualmente. Os resultados apontam que a polinização manual gera mais frutos que a natural, enquanto as plantas das quais os insetos foram excluídos não geraram fruto algum, mostrando que o maracujá tem limitação de produtividade devido ao pólen, ou seja, a produção varia consideravelmente devido a diferentes métodos de polinização.

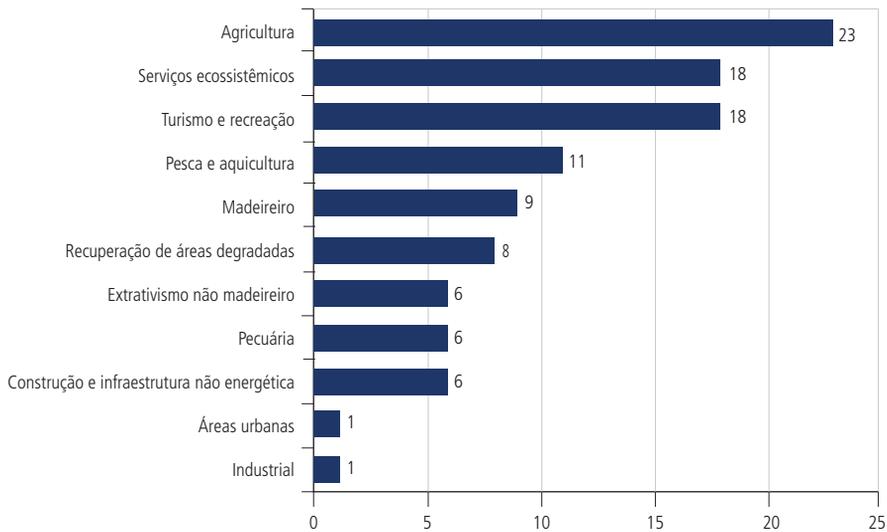
Elaboração dos autores.

**2.3 Setores econômicos**

A classificação também levou em consideração os setores econômicos enfocados em cada estudo, conforme mostrado no gráfico 4. Essa foi realizada de acordo com setores econômicos consagrados na literatura, exceto no que se refere aos setores de serviços ecossistêmicos, recuperação de áreas degradadas e áreas urbanas.

O setor de serviços ecossistêmicos foi criado para agrupar estudos em que os setores econômicos que usufruem desses serviços não se encontravam especificados. Isso engloba estudos relacionados à valoração de áreas específicas e a efeitos na variação de serviços ecossistêmicos sobre a saúde humana, entre outros, que não se encaixaram nas classificações mais tradicionais. Os setores de recuperação de áreas degradadas e áreas urbanas também agrupam estudos focados nessas temáticas, sem fazer referência a setores específicos.

GRÁFICO 4

**Número de estudos de valoração dos serviços ecossistêmicos segundo o setor econômico**

Elaboração dos autores.

Obs.: Excluem-se estudos teóricos e revisões bibliográficas. Alguns dos estudos cobrem mais de um setor.

A maioria dos estudos que explicitam os setores econômicos afetados ou beneficiados é relacionada a bens agropecuários e primários, entre eles: agricultura (23), pesca e aquicultura (onze), extrativismo madeireiro (nove), extrativismo não madeireiro (seis) e pecuária (seis). Há também dezoito estudos focados no setor de turismo e recreação, enquanto uma fração muito menor trata de outros setores não primários, como construção e infraestrutura não energética (seis) e indústria (um).

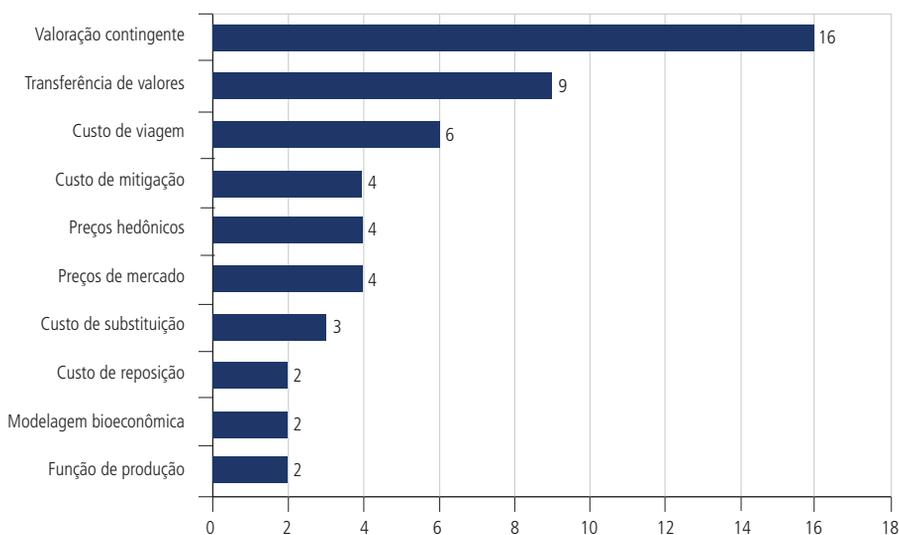
#### 2.4 Métodos utilizados nos estudos de valoração

Para se conhecer o impacto de determinado serviço ecossistêmico na economia, são necessárias algumas etapas que exigem métodos de diferentes disciplinas. Em primeiro lugar, é necessário identificar e quantificar os tipos de serviços em questão e quais elementos do capital natural são responsáveis pela sua provisão. Esses estudos constituem a base para exercícios de valoração, que tomam parâmetros biofísicos como base para estimar o valor monetário desses serviços na economia. Por exemplo, para entender a importância da polinização para a produção agrícola, em primeiro lugar é

necessário conhecer quais são as espécies responsáveis por este serviço e quais são os *habitat* que lhes dão suporte. Posteriormente, é necessário explicitar as diferenças de produtividade física das culturas em função da polinização. Por fim, tomando como base esses parâmetros, é possível calcular quanto do valor da produção de certa cultura deve-se à polinização e, em função disso, quais são os ecossistemas necessários para a manutenção deste serviço.

As técnicas de pesquisa nas etapas de mensuração biofísica e de valoração econômica são fundamentalmente diferentes e é comum que os textos abordem apenas um desses elementos. Dos 77 textos empíricos revisados, trinta não apresentavam exercícios de valoração monetária. Nesses, os métodos usados são variados (gráfico 5), sendo que, no entanto, pode-se destacar que tratam de quantificar os fluxos biofísicos de serviços ecossistêmicos ou de impactos sobre tais serviços.

GRÁFICO 5

**Métodos utilizados nos estudos de valoração monetária de serviços ecossistêmicos**

Elaboração dos autores.

Vários métodos podem ser utilizados para fazer a valoração econômica de diferentes serviços ambientais. Seria desejável identificar uma ordem de preferência de sua utilização para cada serviço ambiental, de modo a se evitar dupla contagem de serviços e melhorar a comparabilidade de informações

(Groot, Wilson e Boumans, 2002). Esses autores apresentam uma proposta preliminar com indicações de que métodos têm sido utilizados pela literatura internacional para a valoração de cada tipo de serviço ambiental. Para a literatura nacional, segundo revisão realizada, foram identificados os principais usos de metodologias de valoração para abordar distintas questões sobre serviços ambientais.

O serviço de regulação climática vem sendo mensurado principalmente pelos níveis de carbono sequestrado. Devido à existência de mercados de carbono e de estimativas internacionais de seu valor, o serviço de regulação climática, dado pelo estoque de carbono, é muitas vezes valorado por transferência de valores internacionais, que são diretamente multiplicados pelos estoques físicos estimados no país em questão (Soares-Filho *et al.*, 2010). Outros estudos, como em Nepstad *et al.* (2007), estimam os custos de oportunidade para a preservação de florestas, indicando, por exemplo, o custo de mitigação das emissões pelo pagamento de serviços ambientais baseados nos usos alternativos da terra. Dado que uma das principais causas de emissão de carbono no Brasil é o desmatamento para usos como plantio de soja e criação de gado, o valor da manutenção dos estoques de carbono em forma de floresta pode ser calculado pelo custo de oportunidade da não conversão de florestas para essas atividades (Young, Mac-Knight e Meireles, 2007).

O serviço de controle de erosão tem sido calculado utilizando-se o método de custo de substituição, que estima os benefícios das funções de controle do escoamento de nutrientes baseados nos custos evitados de sua substituição por fertilizantes químicos (Marques e Pereira, 2004; Monteiro, 2010). Outro uso do método de custo de substituição refere-se a casos de perdas de função de purificação da água. A perda de matas ciliares (Ditt *et al.*, 2010) ou áreas de manguezal (Souza e Silva, 2011) pode afetar a qualidade da água, e o valor econômico dos serviços prestados por esses ecossistemas pode ser estimado com base no custo do tratamento alternativo da água, realizado em estações de tratamento.

O método de preços hedônicos tem sido utilizado para a avaliação de determinantes do valor da terra em diversos biomas (box 5). Esse tipo de análise fornece subsídios a políticas públicas ao identificar fatores de pressão por usos concorrentes da terra (Ribeiro *et al.*, 2006) e magnitudes

da diferença de seus valores (Chomitz *et al.*, 2005), o que pode apontar para o nível de distorção que o mercado apresenta ao não internalizar serviços ecossistêmicos, considerando majoritariamente fatores relacionados à produtividade agrícola.

#### BOX 5

#### Estimação de preços-sombra de terras em preservação

O custo de oportunidade da terra é um indicador essencial para a formulação de políticas públicas como a de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA). Esse valor depende tanto de fatores absorvidos pelo mercado (aqueles que influenciam a produtividade agrícola, tais como qualidade do solo, localização, cobertura vegetal), conforme apresentado por Ribeiro *et al.* (2006), quanto de outros fatores que não são direta ou devidamente representados (como o valor referente aos serviços ecossistêmicos que impactam indiretamente na produção). Além disso, o custo de oportunidade da terra também depende do cenário institucional, ou seja, políticas relacionadas à atividade agrícola ou ambiental geram impactos sobre o preço e o tipo e uso da terra.

O mercado desregulado leva a uma diferença nos preços de terras preservadas e utilizadas para a agricultura. Chomitz *et al.* (2005) mostram que, no sul da Bahia, terras com floresta original custam 70% menos que terras agricultáveis, o que pode indicar um subinvestimento em terras que oferecem serviços ecossistêmicos. Os preços de mercado das terras agricultáveis superestimariam o custo de oportunidade de se manter a terra com floresta nos níveis atuais. Uma possível política para mitigar o problema seria o PSA, visando corrigir o custo de oportunidade da terra percebido pelos agentes. Entretanto, como mostra o estudo previamente mencionado, em alguns casos em que já houve um grande desmatamento, há pouca pressão da agricultura sobre as áreas preservadas, devido tanto às características do solo ou relevo quanto à existência de terras mal exploradas (por pecuária extensiva), o que aponta para a possibilidade de pagamento para a recuperação, e não exatamente para a manutenção das áreas já preservadas no curto prazo.

A dependência do contexto institucional é vista em Börner, Mendoza e Vosti (2007), que estimam diferentes preços-sombra para florestas secundárias em pousio no Pará, dependendo da tecnologia e/ou política aplicada. Os valores variaram entre US\$ 44 e US\$ 150/ha, dependendo da política de incentivo ao uso de tecnologias alternativas, de PSAs, de reservas legais, entre outras. Os serviços ambientais impactados pelo uso da terra e a opção pelo pousio são estimados por esse estudo, sendo também detalhados em Klemick (2011), que conclui que um hectare adicional de pousio na propriedade aumenta a sua produtividade entre 0,5% e 0,7%, enquanto um hectare adicional de pousio de vizinhos aumenta a produção da propriedade em 0,1% e 0,3%.

Elaboração dos autores.

Um terço dos estudos revisados usa o método de valoração contingente (dezesseis dos 47 estudos monetários da base). Amplamente utilizado pela literatura nacional, esse método apresenta como ponto positivo a possibilidade de inclusão de valores de não uso (como os fornecidos por serviços culturais) no valor econômico total de um recurso. Pode ser utilizado de forma rápida e relativamente barata, mediante a aplicação de questionários, sendo por isso comumente empregado em dissertações de mestrado e teses de doutorado. A principal crítica é que os indivíduos podem fornecer informações que não correspondam, de fato, a quanto estariam dispostos a pagar pelo serviço em uma situação real, problema conhecido como “viés hipotético”. Esse viés pode ser exemplificado por casos de respostas invariavelmente positivas, conhecidos como *yeah saying*,

em que os indivíduos não consideram realisticamente as consequências do cenário e das restrições propostas, ou também sob a forma de “votos de protesto”, que demonstram uma discordância com hipóteses centrais do cenário ou do método de valoração.

O método de valoração contingente não discrimina valores de serviços ecossistêmicos específicos, sendo obtido apenas o valor agregado para o estudo em que foi empregado. Enquanto boa parte dessa literatura utiliza cenários pouco precisos de valoração, como para “a preservação da floresta X”, com possibilidade de atribuição de valor diretamente apenas a serviços culturais, alguns estudos fazem sua aplicação para propostas de projetos mais diretamente relacionados à provisão de serviços ecossistêmicos específicos, por exemplo, projetos de preservação de matas ciliares, com foco no serviço de regulação hídrica (Brugnaró, 2010).

Outros métodos comuns referem-se àqueles baseados em algum tipo de preferência revelada, incluindo custo de viagem (seis estudos), preços de mercado (quatro estudos) e preços hedônicos (quatro estudos). Assim como no caso da preferência declarada, os mecanismos biofísicos não são explicitados.

O método de transferências de valores é comumente utilizado, sendo o segundo mais comum, com nove estudos identificados, que utilizam parâmetros biofísicos e/ou de valor por unidade obtidos por estudos em outras áreas geográficas e os aplicam à área de interesse. São estudos de elaboração mais simples e rápida, cuja qualidade depende fundamentalmente da similaridade entre o contexto do caso estudado e o dos casos da literatura da qual estes parâmetros são retirados, além da qualidade dos estudos originais. Outro fator que estimula seu uso é a possibilidade de gerar facilmente estimativas de VETs de maneira agregada, como na estimativa de custos do desmatamento na Amazônia (box 2). Esse tipo de valor agregado deve ser visto com cuidado, questionando-se sua contextualização e a adaptabilidade dos valores.

Por fim, há estudos baseados no conhecimento mais detalhado acerca de variáveis biofísicas e como essas entram no processo produtivo, incluindo estimativas de função de produção (dois estudos) e modelagem bioeconômica (dois estudos). São estudos muito interessantes, pois explicitam o papel que cada serviço ecossistêmico cumpre no processo produtivo. No entanto, requerem conhecimento detalhado das funções ecossistêmicas responsáveis

pela provisão de serviços ambientais e dados sobre o processo produtivo para a estimação dos parâmetros, especialmente no caso das funções de produção. Assim, o uso de funções de produção é ainda restrito na literatura nacional de serviços ecossistêmicos. Esse método é utilizado, por exemplo, na estimação dos efeitos de variações ambientais na produção agrícola. Em Maneta *et al.* (2009), é estimado o efeito de secas sobre a produção agrícola e nas escolhas de uso do solo. Börner, Mendoza e Vosti (2007) utilizam funções de produção para prever o impacto de diferentes políticas públicas – relacionadas à preservação de florestas e à agricultura – sobre o uso do solo e a provisão de serviços de estocagem de carbono e de manutenção da biodiversidade.

### **3 ESTRUTURA INSTITUCIONAL E POLÍTICA VOLTADA PARA CONSERVAÇÃO E GESTÃO DA BIODIVERSIDADE E DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS**

Nas últimas duas décadas, o Brasil passou por um avanço considerável em suas políticas ambientais e na estrutura institucional para colocá-las em prática. Como exemplos de um arcabouço legal que evoluiu incorporando os conceitos da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) e determinando a gestão do capital natural no país, citam-se, entre outros, em ordem cronológica:

- Programa Nacional de Biodiversidade (Pronabio) – Decreto nº 1.354/1994, revisado pelo Decreto nº 4.703/2003;
- Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997);
- Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/1998);
- Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) – Lei nº 9.985/2000;
- medida provisória que regulamenta o acesso a recursos genéticos e conhecimento tradicional associado e à repartição dos benefícios (Medida Provisória nº 2.186-16/2001);
- Pronabio (Decreto nº 4.339/2002);
- Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006);
- Política Nacional para o Desenvolvimento Sustentável das Comunidades Tradicionais (Decreto nº 6.040/2007); e
- Política Nacional sobre Mudanças do Clima (Lei nº 12.187/2009).

Amplios instrumentos de gestão e fomento à conservação e ao uso sustentável da biodiversidade foram criados, envolvendo, além do MMA, diversos outros ministérios e órgãos federais. São exemplos o Plano Amazônia Sustentável (PAS), o Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado (PPCerrado), o Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade (PNPSB), o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) e o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA).<sup>8</sup>

Há consenso de que a legislação ambiental brasileira é moderna e abrangente, embora haja pontos cruciais que ainda suscitem embates. O exemplo mais notável foram as recentes discussões em torno das mudanças no Código Florestal (Lei nº 4.771/1965), que se originaram no Congresso Nacional e mobilizaram diversos setores da sociedade. Mesmo com toda a controvérsia, cabe ressaltar que a própria existência de uma legislação federal que, desde a década de 1960, determina áreas mínimas de vegetação nativa a serem conservadas dentro das propriedades já representa o reconhecimento da importância da manutenção do capital natural para a sociedade, um avanço que ainda não ocorreu na maioria dos países onde grande parte da biodiversidade mundial está contida.

Guedes e Seehusen (2011) chamam ainda a atenção para o fato de que o Código Florestal já permite o uso de mecanismos flexíveis para instituir e conservar as áreas de reserva legal (como a compensação por meio do arrendamento de outra área equivalente em importância ecológica e extensão), possibilitando o surgimento de oferta e demanda por áreas protegidas, o que pode estimular sistemas de PSAs. Também a Lei do SNUC, em seus Artigos 47 e 48, prevê a contribuição financeira de empresas beneficiárias de recursos hídricos protegidos por UCs. Além disso, interessantes iniciativas de PSA, relacionadas à proteção de mananciais, por exemplo, nasceram a partir da cobrança pelo uso da água instituída pela Política Nacional dos Recursos Hídricos, com a criação da Agência Nacional de Águas (ANA).

---

8. Para um levantamento não exaustivo de leis e iniciativas federais ligadas à gestão da biodiversidade no Brasil, ver UICN, WWF e IPÊ (2011).

A Política Nacional de Biodiversidade (PNB) é talvez o principal marco legal relativo à economia da biodiversidade e ecossistemas. Baseia-se no tripé Conhecimento, Conservação e Uso Sustentável, abrangendo de maneira coesa os conceitos da CDB e da Agenda 21. Deixa claro que o conceito de sustentabilidade deve ser determinado pelo ponto de vista econômico, social e ambiental, ressaltando a importância da educação ambiental e de uma abordagem integrada entre governo e sociedade para a consecução de seus objetivos.

Com o intuito de promover essa abordagem, foram criados o Pronabio, o Plano de Ação para Implementação da Política Nacional da Biodiversidade (PAN-Bio) e a Comissão Nacional da Biodiversidade (Conabio). Da comissão fazem parte representantes de organizações não governamentais (ONGs), da comunidade acadêmica, de movimentos sociais e indígenas e de setores empresariais da indústria e da agricultura. No tocante ao governo federal, os seguintes ministérios estão representados: MMA, da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), da Saúde (MS), das Relações Exteriores (MRE), do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), do Desenvolvimento Agrário (MDA) e da Integração Nacional (MI).

A simples menção de todos estes atores, muitos com visões divergentes sobre a temática ambiental (principalmente os diversos ministérios), pode fornecer uma ideia da complexidade da tarefa de integração que requer a gestão do capital natural no Brasil. Mesmo com todas as referidas leis, políticas e programas, com objetivos e metas bem definidos, os resultados até agora obtidos derivam mais de esforços localizados do que de uma ação integrada. O trabalho coordenado entre ministérios e órgãos federais envolvidos, e entre estes e as esferas estadual e municipal, tem-se mostrado o maior desafio para uma gestão eficiente. Embora estejam razoavelmente bem definidos no papel, os conceitos relativos ao valor do capital natural ainda não se enraizaram na tomada de decisão dos diferentes atores, o que faz com que estes se movimentem em direções independentes, ou mesmo opostas, impedindo qualquer tipo de sinergia.

Um exemplo que ilustra tal cenário são as conclusões de uma avaliação dos resultados do PPCDAm entre 2007 e 2010, promovida em conjunto pelo Ipea, pela Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal)

e pela Cooperação Alemã para o Desenvolvimento (GIZ) (Cepal, Ipea e GIZ, 2011). O trabalho mostra que a redução da taxa de desmatamento conseguida até 2010 deriva em grande parte de um trabalho sinérgico dos órgãos federais responsáveis pelo monitoramento e controle.

Entretanto, o mesmo avanço não se deu na integração das ações dos órgãos responsáveis pela organização fundiária da Amazônia e pelo fomento a alternativas produtivas sustentáveis, o que coloca em risco a manutenção dos resultados obtidos até o momento. Não se verifica uma execução coerente e sistemática das ações relacionadas ao plano, mas sim uma série de políticas setoriais paralelas, lideradas por diferentes ministérios. A cooperação dos órgãos estaduais também não se verifica na maioria das vezes, e estes com frequência opõem-se às ações do governo federal. Além disso, políticas importantes em curso na região, como o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), não se vinculam ao PPCDAm (Cepal, GIZ e Ipea, 2011). O fomento a alternativas econômicas ao desmatamento na Amazônia é um tema especialmente relevante para iniciativas voltadas à valoração dos serviços ecossistêmicos, uma vez que sistemas de PSA podem se tornar uma ferramenta valiosa, mas que requer conhecimento e conscientização sobre o valor do capital natural da região.

Outro exemplo de desvinculação entre iniciativas governamentais se dá com relação ao uso dos recursos genéticos. Embora a PNB evidencie a importância de sua utilização econômica, a preocupação com o desenvolvimento da bioprospecção não está presente de maneira efetiva nas políticas de desenvolvimento científico, industrial e regional. Essa desvinculação explica o insucesso, até o momento, do Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA), em Manaus, no âmbito do Programa Brasileiro de Ecologia Molecular para o Uso Sustentável da Biodiversidade (Probem). Apesar de o programa ter suscitado inicialmente expectativas de crescimento de empreendimentos baseados na biodiversidade da Amazônia, ele não conseguiu tornar efetivos seus efeitos, principalmente devido à dificuldade de definição dos arranjos políticos e institucionais adequados, deixando subutilizada uma considerável estrutura de pesquisa. Alterar esse quadro é um desafio que envolve os três ministérios aos quais o CBA está vinculado, isto é, MMA, do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) e MCTI (Saccaro Júnior, 2011).

Situações semelhantes são evidenciadas quando se procuram ligações efetivas e ações conjuntas entre executores de políticas ambientais, fundiárias, de saúde, de saneamento e quaisquer outras. Ainda não existe uma plataforma de governança funcional e eficiente, capaz de conectar a tomada de decisão de gestores de diferentes ministérios e órgãos das três esferas governamentais. Essa plataforma também seria necessária para a definição de metas a serem atingidas pelo trabalho conjunto e para facilitar a existência de uma instância ativa com a função de acompanhar o cumprimento de metas.

Apesar dessa dificuldade de ordem organizacional, existem sinais de avanços institucionais específicos na difusão e implementação dos conceitos de gestão do capital natural, principalmente no que concerne aos PSAs. No âmbito federal, estão em discussão projetos de lei (PLs) – PL nº 792/2007, seu substitutivo e apensados – que visam instituir uma política nacional de PSA. Essa política visa estabelecer as diretrizes básicas e os parâmetros para compensar financeiramente iniciativas de conservação e recuperação ambientais, regulamentando os procedimentos de PSA. Está prevista também a criação de um Fundo Federal de Pagamentos por Serviços Ambientais, o que em princípio pode contribuir para um correto tratamento de serviços ambientais difusos.

Os textos dos PLs promovem avanços, principalmente por premiar as práticas agrícolas de baixo impacto e a manutenção de áreas de vegetação nativa por agricultores, além de contribuir para a própria difusão do conceito de valor do capital natural. É preciso, porém, um cuidado especial para que não sejam criadas restrições, complexidade e burocracia em excesso, que dificultem o surgimento de novas iniciativas ou que engessem as já existentes, a exemplo do que aconteceu com a regulamentação de acesso a recursos genéticos (comentada brevemente na seção 4). Deve existir, por exemplo, flexibilidade nas formas de recebimento da compensação, que pode ocorrer por meio de contrato, como já previsto no texto atual, porém sem fechar as portas a outras possibilidades, como dedução de impostos ou crédito diferenciado.

A intenção principal de uma política relacionada ao PSA deve ser promover, fomentar e integrar, mais do que regulamentar iniciativas. Essas já se mostram viáveis mesmo na ausência de uma regulamentação federal específica, ocorrendo em paralelo a políticas locais de estados

e municípios, que comumente atuam em conjunto com ONGs (como discutido na seção 4). Vários estados e municípios já possuem leis, decretos ou PLs específicos para viabilizar e regular sistemas locais de PSA. O ICMS Ecológico,<sup>9</sup> por sua vez, pode ser considerado uma importante forma de PSA estadual. Surgiu originalmente no Paraná e hoje está presente em vários outros estados, em formatos diferentes.

Isso tudo evidencia que a principal função de uma política federal de PSA deve ser a geração de sinergia e cooperação entre projetos de diferentes locais e objetivos, contemplando suas especificidades.

#### **4 INICIATIVAS NÃO GOVERNAMENTAIS PARA A CONSERVAÇÃO DO CAPITAL NATURAL NACIONAL**

A conservação do capital natural depende, além de ações do poder público, do engajamento da sociedade civil organizada. Ao longo das últimas décadas, o papel das ONGs foi fundamental para o esforço conservacionista mundial. No Brasil, elas têm se mostrado parceiras imprescindíveis do governo na implementação de ações visando à conservação e ao uso sustentável do capital natural. Ao mesmo tempo, a iniciativa privada tem se tornado cada vez mais uma fonte de recursos importante, devido à crescente preocupação das empresas em serem ambientalmente amigáveis.

Na prática, ONGs, empresas e governo comumente trabalham em parceria, na medida em que as primeiras atuam na execução das ações de conservação (pesquisa, educação ambiental, mobilização de instituições e de populações do entorno, manutenção de áreas protegidas, PSAs, entre outras), orientadas por políticas públicas e com recursos financeiros dos setores público e privado. Conhecer as características principais dessas iniciativas pode ser de grande auxílio ao TEEB-Brasil, na medida em que permita a reflexão sobre formas de se fomentar essas ações e conectá-las, de maneira a aumentar seu impacto e eficiência, incentivando processos de capacitação e troca de conhecimentos.

---

9. O ICMS Ecológico refere-se à utilização de critérios ambientais na determinação do percentual do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS) que será repassado aos municípios, premiando aqueles que possuem UCs, áreas indígenas ou preservação de mananciais, por exemplo.

Com tal objetivo, foi realizado um levantamento não exaustivo da atividade de ONGs brasileiras, a fim de identificar e analisar iniciativas que se correlacionam à temática da economia dos ecossistemas e da biodiversidade no Brasil. Foram encontradas ONGs que realizam diversos tipos de pesquisa sobre espécies e ecossistemas brasileiros, e que produzem informações valiosas, embora em quantidades ainda tímidas perante a complexidade da biota brasileira e o desafio de sua conservação. O foco dessas pesquisas, porém, pouco frequentemente leva em conta a conexão entre a degradação ambiental e o bem-estar econômico, situação que deve ser superada para uma percepção mais adequada do valor da biodiversidade.

Essa mudança já vem ocorrendo, de maneira gradual. Como exemplo, pode-se citar o Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ), com o Projeto Semeando Água: Pagamento por Serviços Ambientais no Corredor Cantareira-Mantiqueira. Seu objetivo é valorar a importância dos serviços ecossistêmicos na região de Nazaré Paulista, São Paulo, levantando informações para desenvolver mecanismos de auxílio a projetos, políticas públicas e tomada de decisões, relacionados às formas de uso e ocupação do solo, especialmente a estruturação de mecanismos viáveis destinados ao PSA aos proprietários rurais estabelecidos na região.

Embora indiretamente todo e qualquer tipo de esforço de conservação possa contribuir para os objetivos gerais do TEEB-Brasil (o esforço para evitar a extinção de uma espécie bandeira, por exemplo, leva à conservação do ecossistema em que ela se insere e, conseqüentemente, dos serviços por ele prestados), o foco desta análise restringiu-se a ações que de alguma forma levam em consideração o valor econômico dos serviços ecossistêmicos, tendo uma interface direta com os conceitos do projeto. Não foram consideradas, por exemplo, iniciativas que têm como objetivos a preservação de uma ou mais espécies, ou mesmo o manejo de áreas de conservação, sem uma ligação explícita com o bem-estar humano. Dessa forma, apenas dois tipos de atividades encontradas destacaram-se: a promoção da educação ambiental focada no esclarecimento do valor econômico da natureza e a implantação de PSA, ambas promovidas por ONGs em parcerias com empresas e/ou o setor público. Algumas dessas iniciativas são mencionadas a seguir, a título de ilustração para as conclusões gerais do levantamento.

Para que o valor da biodiversidade seja levado em conta nas preferências dos consumidores, incentivando práticas empresariais ambientalmente sustentáveis, e mesmo para que tenham sucesso os projetos que visam internalizar as externalidades geradas pela atividade produtiva (como os PSAs), é necessário sensibilizar a sociedade, transmitindo informações relevantes de maneira acessível. Essa é a busca do “TEEB para cidadãos”, que pode ser auxiliada por diversas ONGs que já desenvolvem trabalhos de educação ambiental. Um exemplo é a SOS Mata Atlântica, que iniciou em 2011 uma campanha publicitária em que, a partir das falas de crianças, busca sensibilizar a sociedade para o fato de que boa parte da população brasileira depende dos serviços ambientais da Mata Atlântica para atividades essenciais, como respirar e beber água.<sup>10</sup>

Sem dúvida, porém, a atividade em que o papel das ONGs e empresas tem se mostrado mais relevante e pioneiro no Brasil é nas iniciativas de PSA. Estas objetivam transferir recursos, monetários ou não, para os responsáveis pela manutenção ou recuperação dos serviços prestados pelos ecossistemas, que pode se dar pela criação ou preservação de áreas verdes ou pela adoção de práticas diferenciadas de produção. A maioria das iniciativas analisadas não cria um pagamento direto do beneficiário de um serviço ecossistêmico (como uma cidade que recebe certa vazão de água de um rio ou fica protegida de enchentes devido à existência de uma densa vegetação) ao prestador daquele serviço (como os agricultores que mantêm as áreas preservadas). O financiamento geralmente provém do setor público ou de empresas interessadas em uma imagem ambientalmente favorável. Os mecanismos criados para precificar e executar o pagamento são os mais variados, e grande parte dos casos analisados são pouco mais que propostas, mas já há casos em execução que têm algo a ensinar.

O Projeto Oásis, por exemplo, é uma iniciativa da Fundação Grupo Boticário onde, por meio de premiação financeira, a organização contribui para a conservação de remanescentes florestais que, assim, ajudam a manter ou melhorar a qualidade da água. O modelo pretende transformar-se em uma metodologia aplicável a outras regiões brasileiras. Foi lançado em 2006 na grande São Paulo, e atualmente conta com a participação de catorze

---

10. Parte do material da campanha pode ser conferida no *link*: <<http://www.sosma.org.br/blog/?p=5423>>.

proprietários particulares, cujas áreas naturais somam 747,7 hectares e abrigam 101 nascentes.

Uma iniciativa de grande porte que direciona recursos a outras ONGs é o Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (Funbio). O Funbio é uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP) criada em 1996, cuja missão principal é aportar recursos para a conservação da biodiversidade. Por meio de uma parceria com o MMA (Brasil) e o Ministério do Meio Ambiente, Conservação da Natureza e Segurança Nuclear da República Federal da Alemanha (BMU), com o apoio técnico da GIZ, surgiu o Fundo para a Conservação da Floresta Atlântica – Atlantic Forest Conservation Fund (AFCoF). O projeto atua por meio de editais que selecionam iniciativas de conservação a serem financiadas, e um de seus objetivos é a introdução de mecanismos de PSA. Para tanto, foi realizada uma chamada para projetos que viabilizem modelos funcionais de PSAs de proteção da água e biodiversidade, bem como de redução de emissão e fixação de carbono. Lançada em 2010, a primeira chamada teve 44 propostas recebidas, das quais oito foram aprovadas, realizadas por ONGs que atuam em prol da conservação da Mata Atlântica nos estados de Bahia, Pernambuco, Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul e Santa Catarina.

As técnicas de valoração econômica disponíveis, embora possuam muitas limitações (principalmente devido a lacunas de informação sobre as relações entre uso da terra e serviços ambientais), têm o potencial de demonstrar os benefícios econômicos de uma determinada atividade alternativa em comparação com uma atividade tradicional. Isso pode sensibilizar os *stakeholders* para os valores econômicos das ações de conservação e recuperação de ecossistemas. Embora essas técnicas estejam se popularizando, seu uso ainda é pouco frequente. Poucos projetos, como o Florestas para a Vida, no Espírito Santo, calculam quanto as empresas de abastecimento de água economizam no tratamento da água em função da preservação de florestas (Guedes e Seehusen, 2011). O princípio do protetor-recebedor<sup>11</sup> é menos familiar e menos aplicado que o princípio do poluidor-pagador, já presente na legislação ambiental brasileira (principalmente de águas) há muitos anos.

---

11. Trazido em nível da legislação federal por meio do Artigo 6º, inciso II, da Lei nº 12.305, de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

ONGs são frequentemente responsáveis também por angariar recursos de empresas ou de órgãos governamentais para viabilizar os PSAs. Dessa forma, agem como intermediárias que coordenam o mecanismo, determinando níveis de pagamento e compensação, bem como definindo as áreas para as quais os recursos serão direcionados. No caso de ONGs responsáveis pela gestão de recursos públicos, podem ser necessárias leis específicas. Os Programas Bolsa Verde e Mina D'água dos estados de Minas Gerais e São Paulo, respectivamente, são baseados em leis estaduais e pagam a produtores rurais que protegem ou restauram áreas de vegetação nativa em suas propriedades, principalmente em áreas de matas ciliares e nascentes (Guedes e Seehusen, 2011).

A Fundação Amazonas Sustentável é um exemplo de organização que tem por objetivo auxiliar o poder público na gestão de recursos destinados à conservação. Foi criada em 2007, conforme estatuto previamente aprovado pelo Ministério Público Estadual (MPE), como uma instituição não governamental público-privada, sem fins lucrativos. Mais especificamente, a instituição gere o Programa Bolsa Floresta, que visa reduzir o desmatamento e recompensar populações tradicionais amazônicas pela manutenção dos serviços ambientais prestados pela floresta. O programa é financiado por meio de uma parceria entre o governo do estado do Amazonas e empresas como Banco Bradesco, Coca-Cola e Marriot. Atualmente é um dos maiores programas de PSA do mundo, com mais de 35 mil pessoas atendidas em quinze UCs do estado do Amazonas, uma área que totaliza 10 milhões de hectares.

Embora existam projetos pontuais que englobam os biomas Amazônia e Cerrado (além do Bolsa Floresta, já mencionado), a Mata Atlântica é de longe o bioma com mais experiências de PSA no país. Um levantamento do MMA identificou, em 2010, 78 iniciativas promissoras de PSA dentro da Mata Atlântica. Destas, porém, apenas 24 encontravam-se em fase de implementação, estando as outras ainda em desenvolvimento ou articulação. As iniciativas encontradas pelo levantamento concentram-se principalmente nas regiões Sul e Sudeste (Brasil, 2011).

O foco dos PSAs pode ser dividido em quatro serviços: carbono, água, biodiversidade e beleza cênica. No primeiro caso, o pagamento se faz por tonelada de gás carbônico não emitido para atmosfera ou sequestrado pelo

plantio de árvores; no segundo, pela manutenção ou aumento da quantidade e qualidade da água; no terceiro, por espécies ou por hectare de *habitat* protegido; e no quarto, por visitação e fotografia.

A maioria dos projetos no Brasil relaciona-se ao carbono e    gua. O tema do combate ao aquecimento global por meio da redução de emissões dominou por algum tempo a atenção da m dia, em detrimento do tema da destruição da biodiversidade, o que pode explicar em parte essa predileção. Além disso, os protocolos internacionais visam fortalecer um mercado de carbono, o que gera oportunidades de ganho que podem ser naturalmente aproveitadas pelos projetos como forma de financiamento.

O Projeto Carbono Vivo é um exemplo de iniciativa que visa desenvolver um modelo de PSA por créditos de carbono, na bacia hidrográfica do rio Tapacurá, Pernambuco. Gerido pela Sociedade Nordestina de Ecologia, o projeto conta com o financiamento do Funbio e tem como primeiro objetivo a medição da quantidade de carbono das árvores das matas dos assentamentos Serra Grande (município de Vitória de Santo Antão) e Ronda (município de Pombos), a fim de determinar o pagamento aos agricultores responsáveis pela conservação das matas. Outra iniciativa interessante é a da ONG paranaense Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental, que promove um projeto com o intuito de proteger áreas remanescentes de florestas de araucárias. A estratégia consiste em envolver proprietários de áreas bem conservadas e ajudá-los a continuar protegendo-as com o apoio financeiro de empresas interessadas em compensar suas emissões de gases de efeito estufa (desmatamento evitado).

Os projetos relacionados à água, por sua vez, são capazes de emergir voluntariamente, pois existe certo grau de exclusividade e rivalidade no uso deste serviço ambiental, de forma que vale a pena aos usuários arcarem com parte dos custos de conservação do serviço. Essa situação é mais evidente nas bacias do Sudeste, onde em algumas épocas do ano já existe o risco de desabastecimento. Por esse motivo, também, a participação governamental nos arranjos institucionais dos projetos de PSA é mais marcante, principalmente no que se refere às esferas estaduais e municipais. O governo federal geralmente está presente também nos arranjos por intermédio da ANA, responsável pela regulação das atividades relacionadas ao consumo de água no país.

Um exemplo de projeto com tais características, já em execução, é o Produtores de Água, na Bacia Guandu, Espírito Santo. Inserido no âmbito das políticas estaduais do Espírito Santo para a conservação dos recursos hídricos, tem por objetivo a restauração e a conservação de florestas para a manutenção do abastecimento de uma região com cerca de 90 mil moradores.

No caso de PSAs voltados diretamente à biodiversidade, porém, a demanda é muito restrita, sendo improvável que ela aumente sem incentivos governamentais. A falta dos serviços advindos da proteção da biodiversidade afeta apenas indiretamente seus beneficiários, gerando uma baixa disposição a pagar por sua conservação, o que corresponde a poucos projetos de PSA.

Obviamente, projetos com foco em carbono, água e beleza cênica acabam também contribuindo para a conservação da biodiversidade. Um exemplo é o programa que a Fundação Neotrópica do Brasil pretende desenvolver na Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul. Fortemente ligado ao turismo, o projeto prevê que os turistas sejam os “pagadores” e os proprietários rurais, comprovadamente em processo de adequação ambiental de suas áreas, os “recebedores”. Embora focada nos serviços de beleza cênica, a preservação das áreas contribuirá para a manutenção da biodiversidade na região.

Quase todos os projetos de PSA preveem algum tipo de monitoramento. A metodologia empregada, porém, é muito variada, sendo praticamente específica de cada caso. Não existe uma base de conhecimentos sistematizada que norteie, ainda que de forma geral, qualquer esforço de monitoramento. A probabilidade de sucesso da implementação de muitos projetos, portanto, seria ampliada por uma plataforma comum, seja ela nacional ou regional, de integração e troca de experiências. Ao mesmo tempo, seria possível formular alguma padronização de indicadores para análises globais. Guedes e Seehusen (2011) alertam, entretanto, que sistemas de monitoramento não devem se tornar um objetivo em si, sob pena de ficarem complexos e custosos demais, excedendo os objetivos ambientais e sociais das atividades que monitoram.

O desenvolvimento de uma plataforma comum seria um grande avanço não só no caso dos PSAs, mas também para que iniciativas de conservação de vários tipos interajam entre si e com os órgãos governamentais de maneira mais fluida, fortalecendo-se mutuamente na busca de objetivos comuns.

Por exemplo, trabalhos de pesquisa ecológica podem subsidiar materiais de educação ambiental, que, por sua vez, podem aumentar a disposição a pagar de cidadãos e empresas, facilitando os financiamentos. Além disso, a capacitação técnica das ONGs, extremamente necessária na elaboração e na execução de projetos, seria facilitada. O grande desafio atual, portanto, é promover uma integração para permitir que a sinergia entre as atividades gere um ciclo virtuoso, capaz de aumentar a qualidade e a quantidade das ações de conservação do capital natural brasileiro.

### **5 ANÁLISE DAS CAPACIDADES TÉCNICAS ATUAIS RELACIONADAS À ECONOMIA DOS ECOSISTEMAS E DA BIODIVERSIDADE**

Nesta seção, faz-se uma avaliação do estado da pesquisa em biodiversidade e valoração econômica de serviços ecossistêmicos. Busca-se também avaliar se há densidade de pesquisa e quadros na academia brasileira para implementar os estudos necessários à incorporação do valor da natureza nas decisões da sociedade.

De modo geral, a produção científica brasileira tem avançado nas últimas décadas. Em 1985, as publicações nacionais representavam 0,47% das publicações mundiais indexadas, número que subiu para 1,35% em 2000 e para 2,69% em 2009. Isso colocou o Brasil na 13ª posição no *ranking* de nações que mais publicam artigos científicos no mundo (Oliva, 2011).

Em termos de formação de quadros, a pós-graduação brasileira passa por intenso processo de crescimento, diversificação e amadurecimento, tendo atingido uma escala e um padrão de qualidade que a distingue entre as nações em desenvolvimento. Isso é evidenciado pelo crescimento de cerca de 1.000% ocorrido no número de doutores titulados anualmente entre 1987 e 2008, chegando a mais de 10 mil por ano, o que representa um quinto do total estadunidense. As áreas de ciências biológicas, agrárias e da saúde, intimamente relacionadas ao conhecimento, uso e conservação da biodiversidade, foram responsáveis por mais de 40% dos doutores formados entre 1996 e 2008 (CGEE, 2010).

Historicamente, tanto a pesquisa quanto os recursos humanos qualificados sempre foram concentrados no Sudeste do Brasil, o que desfavorece a presença de pesquisadores em biomas como Amazônia e Caatinga. Entretanto, já ocorre um movimento de desconcentração.

Em 1996, as instituições localizadas no Sudeste foram responsáveis por 88,9% do total de doutores titulados no Brasil. Essa proporção caiu quase 19 pontos percentuais (p.p.) nos doze anos seguintes, quando atingiu 70,1% em 2008. Tal declínio relativo foi resultado de taxas de crescimento das demais regiões muito superiores às da região Sudeste, resultado do aumento da oferta de programas de doutoramento, principalmente no Nordeste. É interessante notar, ademais, que a maior participação relativa da região Norte, onde se encontra a maior parte do bioma amazônico, dá-se nas ciências biológicas. Ali estão localizados 8,7% dos programas de doutorado brasileiros dessa área, o que é uma participação mais de três vezes superior à média de 2,7% alcançada pela região em todas as áreas (CGEE, 2010).

Uma busca pela palavra-chave biodiversidade no Diretório de Grupos de Pesquisa no Brasil<sup>12</sup> teve como resultado 675 grupos. Isso significa que há centenas de iniciativas de pesquisa já existentes, em todas as áreas, que levam em consideração algum aspecto da biodiversidade e que, portanto, podem ser úteis de alguma maneira na geração de dados para iniciativas de valoração. Quando se restringe a mesma busca a grupos dentro da área de economia, porém, apenas oito resultados retornam. Isso é reflexo da relativa novidade que ainda marca o tema dentro da agenda econômica no Brasil, e mesmo no mundo. O fato de a pesquisa relativa à biodiversidade concentrar-se em outras áreas, que não a econômica, é obviamente esperado e não constitui necessariamente um gargalo, uma vez que a maior dificuldade em estudos de valoração está na identificação dos fluxos físicos de serviços ecossistêmicos relacionados à diversidade. Quando se busca o termo valoração ambiental em todas as áreas, 56 grupos de pesquisa aparecem no diretório, o que indica haver muitas outras iniciativas correlatas que não se classificaram como pertencentes à área de economia (exemplos de áreas desses grupos são engenharia florestal, engenharia ambiental e ecologia) que também podem participar de um esforço de valoração do capital natural nacional.

---

12. O Diretório de Grupos de Pesquisa no Brasil (DGP) é uma base de dados mantida pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), em que há informações detalhadas sobre grupos localizados em universidades, instituições isoladas de ensino superior, institutos de pesquisa científica, institutos tecnológicos e laboratórios de pesquisa e desenvolvimento de empresas estatais ou ex-estatais. Os levantamentos não incluem os grupos localizados nas empresas do setor produtivo. As informações são atualizadas continuamente pelos líderes de grupos, pesquisadores, estudantes e dirigentes de pesquisa das instituições participantes.

Pode-se analisar também a dinâmica de disciplinas ligadas à temática da economia de ecossistemas e da biodiversidade no Brasil. Na área de economia, a Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (EcoEco) é bem desenvolvida. Ainda que muitos trabalhos sejam de cunho teórico, notadamente de crítica à economia ambiental (neoclássica), há um número razoável de pesquisadores que tem conduzido pesquisas aplicadas na área de valoração ambiental.

A maior parte da capacidade científica descrita nos parágrafos anteriores, porém, dedica-se a projetos de pesquisa que apenas tangenciam os objetivos gerais da valoração do capital natural brasileiro. Entretanto, a existência de um número considerável de trabalhos publicados por grupos de pesquisa brasileiros, incluídos na revisão bibliográfica deste estudo, também é um indicativo de que o impacto dos serviços ambientais no bem-estar econômico é um tema de pesquisa já razoavelmente difundido.

Em linhas gerais, pode-se afirmar que há capacidade instalada na ciência nacional para ser mobilizada para um estudo amplo de valoração ambiental. O crescimento da ciência nacional, em termos de publicações, formação de pesquisadores e grupos de pesquisa, aliado à existência de *expertise* na área de biodiversidade e valoração, demonstra este potencial. Já existem pesquisadores qualificados que se dedicam totalmente à economia ambiental e podem, além de executar pesquisas para preencher as lacunas de conhecimento existentes, atuar na formação de novos pesquisadores. Esses poderiam ser mobilizados para o preenchimento das lacunas técnicas apontadas por este estudo. Também seria útil o fomento à integração dos diversos grupos em rede, de maneira a criar certo grau de sinergia, hoje quase inexistente.

## 6 RECOMENDAÇÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem TEEB deve ter como ponto de partida questões de políticas públicas que apresentem a necessidade de, para melhorar o processo de tomada de decisões, reconhecer o valor dos serviços que a biodiversidade e os ecossistemas prestam às atividades econômicas em geral. O aumento da consciência e da percepção a respeito do valor dos serviços ecossistêmicos e da biodiversidade para o bem-estar humano, a disseminação do conhecimento a respeito das relações de dependência e impacto, assim como dos riscos

e oportunidades vinculados à utilização do capital natural, são elementos que ajudam o planejamento do desenvolvimento econômico e a tomada de decisões sobre políticas públicas a avançarem rumo ao desenvolvimento sustentável. É, portanto, indispensável para o avanço no conhecimento da economia dos ecossistemas e da biodiversidade a definição de questões de políticas e processos decisórios para os quais a contribuição de uma abordagem TEEB seria requerida.

Na falta desse tipo de delineamento, esta etapa do trabalho norteou-se por questões de disponibilidade e abrangência dos estudos já existentes no país. Nesse sentido, a análise indicou a existência de grande desbalanceamento geográfico dos estudos de valoração dos serviços ecossistêmicos, com uma concentração maior na Amazônia e na Mata Atlântica, em detrimento dos demais biomas terrestres e da Zona Costeira e Marinha. Recomenda-se, portanto, que estudos de valoração por biomas sejam desenvolvidos, os quais deverão levar em consideração as diferentes atividades econômicas causadoras das alterações dos serviços ecossistêmicos, que variam ao longo do território, e que haja estímulo para que estes estudos sejam realizados nos biomas tradicionalmente menos favorecidos por recursos para pesquisa. A existência de bases de dados disponíveis e prontamente acessíveis sobre as regiões de interesse, porém, deve ser utilizada como critério de priorização de fomento a novos estudos de valoração de serviços ecossistêmicos. Isto é válido também para áreas geográficas sob iminente ameaça de perda de biodiversidade, tais como aquelas onde há desmatamento acelerado ou processos de desertificação, ou ainda onde há conflitos resultantes de usos múltiplos de recursos escassos (por exemplo, água).

Embora já exista capacidade acadêmica no país para o desenvolvimento dos estudos necessários, a maior parte dos projetos de pesquisa encontrados tem objetivos muito específicos, não se prestando a uma análise do valor dos serviços ecossistêmicos em larga escala. Isso pode mudar se ocorrer um movimento coordenado dos órgãos públicos de fomento à pesquisa, nas várias regiões do país, com criação de linhas de financiamento que priorizem a pesquisa sobre as lacunas existentes, bem como aumentem a interação entre os grupos participantes.

Exercícios de valoração dos serviços ecossistêmicos possuem limitações, que incluem escassez de dados e de informações sobre os processos

ecológicos, as metodologias utilizadas, que dificultam a incorporação de valores intrínsecos dos serviços ecossistêmicos e apresentam problemas para a determinação da escala adequada à valoração, e dificuldades na mensuração de variações dos serviços ecossistêmicos. Adicionalmente, os métodos de valoração econômica destinam-se a avaliar o efeito das mudanças nos serviços ecossistêmicos, mas não necessariamente são adequados a computar “valores totais” destes. Isso torna inadequada a abordagem no “valor total dos ecossistemas brasileiros”, que provavelmente nunca será conhecido, principalmente ao se levar em consideração que se conhece apenas uma pequena parcela da biota brasileira, das relações ecológicas entre os organismos e destas com a provisão de bem-estar à espécie humana. É necessário ter em mente, portanto, que os modelos bioeconômicos empregados correspondem a simplificações da realidade, principalmente se seus resultados são apresentados sob a ótica de “valores econômicos totais”.

Há que se considerar, também, que mudanças nas preferências ao longo do tempo fazem com que exercícios de valoração sejam “bens perecíveis”, altamente dependentes do contexto em que foram realizados. Resultados de estudos obtidos por meio de transferências de valores, sobretudo oriundos de valorações contingentes, devem ser analisados com cautela.

Iniciativas não governamentais de pesquisa e gestão ambiental emergem como parceiras imprescindíveis do governo brasileiro no gerenciamento e uso sustentável da biodiversidade. Empresas privadas, por sua vez, destinam cada vez mais recursos para iniciativas que promovam a saúde ambiental. Na prática, ONGs, empresas e governo comumente trabalham em parceria, as primeiras funcionando como executoras de projetos com recursos públicos e privados. Esse cenário é especialmente marcante nas iniciativas de PSA, que têm a grande vantagem de poder funcionar tanto como geradoras de informação sobre serviços ecossistêmicos quanto como possíveis executoras de políticas públicas. Existem diversos projetos de norte a sul do país, embora a maioria ainda se encontre nas fases de definição e implementação. Já existem, entretanto, projetos em execução e com resultados que podem ser monitorados. A experiência acumulada por essas iniciativas, em qualquer fase, pode auxiliar na criação de uma rede de interação, capaz de fortalecer iniciativas existentes, fomentar novas e facilitar a interação com os órgãos públicos responsáveis pelo gerenciamento ambiental. Uma oportunidade para o estabelecimento inicial dessa rede são as atuais discussões sobre o PL

nº 792/2007, seu substitutivo e apensados, que têm o intuito de instituir uma política nacional de PSA.

Aumentar a informação acerca do valor dos serviços ecossistêmicos pode prevenir decisões que inadvertidamente resultem em perda de bem-estar. É preciso, por exemplo, que a análise custo-benefício de projetos de desenvolvimento econômico contabilize, também, o valor dos serviços ecossistêmicos que estão sendo perdidos como resultado da implementação dos projetos. A educação ambiental neste ponto mostra sua importância, na medida em que torna claro para os cidadãos o papel dos serviços ecossistêmicos para seu próprio bem-estar. Dessa forma, a existência de um componente voltado para a divulgação do conhecimento, gerando sensibilização acerca do valor do capital natural brasileiro, tal como vem sendo feito em relação aos resultados do TEEB global, constitui-se também em uma necessidade urgente do TEEB-Brasil.

Dada a devida atenção às limitações e às peculiaridades da valoração de serviços ecossistêmicos, é preciso salientar que o bom resultado de qualquer exercício de valoração depende muito de uma correta definição inicial dos objetivos. Para a identificação das lacunas de conhecimento da biodiversidade brasileira, faz-se necessário algum tipo de definição do cenário desejado. Dito de outra forma, as lacunas existem em relação ao ponto aonde se quer chegar. Há um consenso de que atualmente o conhecimento acerca dos ecossistemas brasileiros é disperso e insuficiente, mas o planejamento de investimentos para novas pesquisas se dará de acordo com as necessidades definidas por um cenário de gestão almejado. Essa definição necessariamente será fluida, modificando-se à medida que o conhecimento aumenta, mas dependerá essencialmente de uma discussão envolvendo os diversos *stakeholders*, principalmente os definidores e executores de políticas públicas federais, o que poderá ser facilitado por uma estrutura institucional adequada.

As próximas fases do TEEB-Brasil deverão buscar o estabelecimento de pontes entre o conhecimento ecológico, econômico e de outras áreas, por meio de equipes de pesquisa multidisciplinares, tal como aconteceu na iniciativa TEEB global e vem ocorrendo nos principais centros de estudos sobre bioeconomia ao redor do mundo.

Outro desafio será a superação de dificuldades de integração e vinculação entre as políticas relacionadas ao meio ambiente e outras políticas setoriais.

Ainda não existe uma plataforma de interação funcional e eficiente, capaz de conectar as ações dos diferentes ministérios envolvidos, governos estaduais, municipais e demais órgãos públicos. Avançar nesse sentido faz-se necessário para a definição de metas a serem atingidas pelo trabalho conjunto e para possibilitar o seu monitoramento.

Acima de tudo, portanto, as próximas fases do TEEB-Brasil demandarão um considerável esforço de gestão de conhecimento e de interação dos atores envolvidos, o que torna necessário e urgente o estabelecimento de uma plataforma de governança para valoração do capital natural brasileiro.

## REFERÊNCIAS

- ANDERSEN, L. E. *et al.* **The dynamics of deforestation and economic growth in the Brazilian Amazon**. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.
- BÖRNER, J.; MENDOZA, A.; VOSTI, S. A. Ecosystem services, agriculture, and rural poverty in the Eastern Brazilian Amazon: interrelationships and policy prescriptions. **Ecological economics**, v. 64, n. 2, p. 356-373, 2007.
- BOS, M. M. *et al.* Caveats to quantifying ecosystem services: fruit abortion blurs benefits from crop pollination. **Ecological applications**, v. 17, p. 1.841-1.849, Sept. 2007.
- BRASIL. **Pagamentos por serviços ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. Brasília: MMA, 2011.
- \_\_\_\_\_. **Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil**. Brasília, DF: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI, 2013.
- BRUGNARO, C. Valuing riparian forests restoration: a CVM application in Corumbatai river basin. **Revista de economia e sociologia rural**, v. 48, p. 507-520, 2010.
- CAMPHORA, A.; MAY, P. A valoração ambiental como ferramenta de gestão em unidades de conservação: há convergência de valores para o bioma Mata Atlântica? **Megadiversidade**, v. 2, n. 1-2, p. 24-38, 2006.
- CEPAL – COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE; IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA; GIZ – COOPERAÇÃO ALEMÃ PARA O DESENVOLVIMENTO. **Avaliação do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – PPCDAm 2007-2010**. Brasília: Cepal/Ipea/GIZ, 2011.

CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Doutores 2010**: estudos da demografia da base técnico-científica brasileira. Brasília, DF: CGEE, 2010.

CHIMELI, A. B. *et al.* Forecasting the impacts of climate variability: lessons from the rainfed corn market in Ceará, Brazil. **Environment and development economics**, v. 13, n. 02, p. 201-227, 2008.

CHOMITZ, K. M. *et al.* Opportunity costs of conservation in a biodiversity hotspot: the case of Southern Bahia. **Environment and development economics**, v. 10, n. 03, p. 293-312, 2005.

COSTA, M. H.; BOTTA, A.; CARDILLE, J. A. Effects of large-scale changes in land cover on the discharge of the Tocantins River, Southeastern Amazonia. **Journal of hydrology**, v. 283, n. 1, p. 206-217, 2003.

COSTANZA, R. *et al.* The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387, n. 6.630, p. 253-260, 1997.

DITT, E. H. *et al.* Forest conversion and provision of ecosystem services in the Brazilian Atlantic Forest. **Land degradation & development**, v. 21, n. 6, p. 591-603, 2010.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Global forest resources assessment 2005**. Roma, Itália: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2006.

FRANCINI-FILHO, R. B.; MOURA, R. L. Evidence for spillover of reef fishes from a no-take marine reserve: an evaluation using the before-after control-impact (BACI) approach. **Fisheries research**, v. 93, p. 346-356, 2008.

GÁNDARA, G.; SANDOVAL, A. N. C.; CIENFUEGOS, C. A. H. **Valoración económica de los servicios ecológicos que prestan los murciélagos “*Tadarida brasiliensis*” como controladores de plagas en el norte de México**. Monterrey: EGAP, 2006. (Working Paper, n. 2006-5). Disponível em: <<http://ideas.repec.org/p/egb/wpaper/20065.html>>. Acesso em: 23 mar. 2012.

GROOT, R. S.; WILSON, M. A.; BOUMANS, R. M. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological economics**, v. 41, n. 3, p. 393-408, 2002.

GUEDES, F. B.; SEEHUSEN, S. E. (Ed.). O PSA na Mata Atlântica: situação atual, desafios e recomendações. *In*: \_\_\_\_\_. **Pagamentos por serviços ambientais na Mata Atlântica**: lições aprendidas e desafios. Brasília, DF: MMA, 2011. p. 225-249. (Série Biodiversidade, n. 42).

HORTON, B. *et al.* **Evaluating non-user willingness to pay for a large-scale conservation program in Amazonia**: a UK/Italian contingent valuation study. United Kingdom: CSERGE/UEA/UCL, 2002. (Working Paper, ECM 02-01).

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa dos biomas do Brasil**: primeira aproximação. 2004.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Sustentabilidade ambiental no Brasil**: biodiversidade, economia e bem-estar humano. Brasília, DF: Ipea, 2010. v. 7.

\_\_\_\_\_. **Produtividade do Brasil nos anos 2000-2009**: análise das Contas Nacionais. Ipea, 2012. p. 1-18. (Comunicados do Ipea, n. 133).

KILLEEN, T. J.; PORTELA, R. How the TEEB framework can be applied: the Amazon case. *In*: KUMAR, P. (Ed.). **The economics of ecosystems and biodiversity**: ecological and economic foundations. London, Washington: Earthscan, 2010. p. 307-323.

KLEMICK, H. Shifting cultivation, forest fallow, and externalities in ecosystem services: evidence from the Eastern Amazon. **Journal of environmental economics and management**, v. 61, n. 1, p. 95-106, 2011.

KUNZ, T. H. *et al.* Ecosystem services provided by bats. **Annals of the New York academy of sciences**, v. 1.223, n. 1, p. 1-38, 2011.

LEWINSOHN, T. M. (Coord.). **Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira**. Brasília, DF: MMA, 2006. v. 1-2. (Série Biodiversidade, n. 15).

MA – MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being**: synthesis. Washington, D.C.: Island Press, 2005.

MANETA, M. P. *et al.* A spatially distributed hydroeconomic model to assess the effects of drought on land use, farm profits, and agricultural employment. **Water resource research**, v. 45, 2009.

MARQUES, J. F.; PEREIRA, L. C. **Valoração econômica dos efeitos da erosão**: estudo de caso em bacias hidrográficas. Jaguariúna: Embrapa, 2004. (Série Documentos, n. 40). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/14529/1/documentos40.pdf>>.

MATEI, A. P.; FILIPPI, E. E. O bioma Pampa e o desenvolvimento regional no Rio Grande do Sul. *In*: ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA, 6.,

2012, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre: PUCRS, 2012. Disponível em: <[http://www.pucrs.br/eventos/eeg/download/Mesa8/O\\_Bioma\\_Pampa\\_e\\_o\\_Desenvolvimento\\_Regional\\_no\\_RS.pdf](http://www.pucrs.br/eventos/eeg/download/Mesa8/O_Bioma_Pampa_e_o_Desenvolvimento_Regional_no_RS.pdf)>.

MAY, P. H.; VEIGA-NETO, F. C.; POZO, O. V. C. Valoração econômica da biodiversidade no Brasil: revisão da literatura. *In*: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA, 3., 1999, Recife. **Anais...** Recife: ECO-ECO, 1999.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Monitoramento do bioma Mata Atlântica 2008 a 2009**. Brasília, DF: MMA, 2012. Disponível em: <<http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/mataatlantica/RELATORIO%20MATA%20ATLANTICA%202008%202009.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2013.

MONTEIRO, M. S. L. Valoração econômica dos efeitos internos da erosão: impactos da produção de soja no cerrado piauiense. **Revista de economia e sociologia rural**, v. 48, n. 4, 2010.

MOTTA, R. S. **Estimativa do custo econômico do desmatamento na Amazônia**. Rio de Janeiro: Ipea, 2002. p. 1-24. (Texto para Discussão, n. 910).

NEPSTAD, D. *et al.* **Custos e benefícios da Redução das Emissões de Carbono do Desmatamento e da Degradação (REDD) na Amazônia brasileira**. The Woods Hole Research Center, 2007. Disponível em: <<http://www.ipam.org.br/biblioteca/livro/id/128>>.

NICHOLS, E. *et al.* Ecological functions and ecosystem services provided by Scarabaeinae dung beetles. **Biological conservation**, v. 141, n. 6, p. 1.461-1.474, 2008.

OLIVA, G. **O CNPq e suas ações voltadas para tecnologia, inovação e extensão tecnológica**, 2011. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cctci/Eventos/apresentacoes/ano-2011/sem.-16.8.11-extensao-tecnologica/cnpq-glaucius-oliva>>. Acesso em: 17 jan. 2012.

OVERBECK, G. E. *et al.* Os Campos Sulinos: um bioma negligenciado. *In*: PILLAR, V. D. *et al.* (Ed.). **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília, DF: MMA, 2009. p. 26-41.

PORTELA, R.; RADEMACHER, I. A dynamic model of patterns of deforestation and their effect on the ability of the Brazilian Amazonia to provide ecosystem services. **Ecological modelling**, v. 143, n. 1-2, p. 115-146, 2001.

RIBEIRO, A. R. B. M. *et al.* Determinantes do valor da terra no Corredor Cerrado-Pantanal: subsídios para políticas conservacionistas. **Megadiversidade**, v. 2, n. 1-2, p. 71-79, 2006.

SAATCHI, S. S. *et al.* Distribution of aboveground live biomass in the Amazon basin. **Global change biology**, v. 13, n. 4, p. 816-837, 2007.

SACCARO JÚNIOR, N. L. **Desafios da bioprospecção no Brasil**. Brasília: Ipea, 2011. (Texto para Discussão, n. 1.569).

SANT'ANNA, A. C. **O uso econômico da reserva legal no Cerrado: uma simulação do extrativismo sustentável do pequi**. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-28062011-084246/pt-br.php>>. Acesso em: 27 abr. 2012.

SOARES-FILHO, B. *et al.* Role of Brazilian Amazon protected areas in climate change mitigation. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 107, n. 24, 2010.

SOUZA, F. E. S.; SILVA, C. A. R. E. Ecological and economic valuation of the Potengi estuary mangrove wetlands (NE, Brazil) using ancillary spatial data. **Journal of coastal conservation**, v. 15, p. 195-206, 2011.

TORRAS, M. The total economic value of Amazonian deforestation, 1978-1993. **Ecological economics**, v. 33, n. 2, p. 283-297, 2000.

TUNDISI, J. G. Recursos hídricos. **Parcerias estratégicas**, v. 20, p. 689-708, 2005.

UICN – UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA; WWF – WORLD WILDLIFE FUND; IPÊ – INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS. **Diálogos sobre biodiversidade: construindo a estratégia brasileira para 2020**. Brasília: UICN/WWF-Brasil/IPÊ, 2011.

YOUNG, C. E. F.; MAC-KNIGHT, V.; MEIRELES, A. L. Desmatamento e custo de oportunidade da terra: o caso do Mato Grosso. *In*: ENCONTRO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA, 7., 2007, Fortaleza, Ceará. **Anais...** Fortaleza: ECO-ECO, 2007.

YOUNG, C. E. F. *et al.* **Reduções de emissões de carbono por desmatamento evitado no estado do Amazonas: uma proposta de estimação**. Banco Mundial, 2007.



## NOTAS BIOGRÁFICAS

### **Adolfo Sachsida**

Doutor em economia pela Universidade de Brasília (UnB) (2000) e pós-doutor pela University of Alabama, orientado pelo professor Walter Enders. Lecionou economia na University of Texas-Pan American e foi consultor *short-term* do Banco Mundial para Angola. A convite da Japan International Cooperation Agency (Jica) visitou o Japão para intercâmbio com *experts* japoneses sobre modelagem macroeconômica, e pelo Friederich Naumann Institute esteve na Alemanha para participar de discussões referentes a liberdade econômica. Atualmente é pesquisador da Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea. Tem experiência na área de macroeconomia, com ênfase em modelos econométricos para a resolução de questões econômicas. Publicou vários artigos nacional e internacionalmente, sendo um dos pesquisadores brasileiros mais produtivos na área de economia.

**Endereço eletrônico:** <adolfo.sachsida@ipea.gov.br>.

### **Almir Serra Martins Meneses Neto**

Auditor federal de controle externo do Tribunal de Contas da União (TCU), trabalha com auditorias operacionais e avaliação de programas e políticas públicas desde 2009. Mestre em filosofia pela UnB e especialista em análise de políticas públicas pelo Instituto Serzedello Corrêa. Integra a equipe de desenvolvimento de métodos quantitativos aplicados à auditoria da Secretaria de Métodos Aplicados e Suporte a Auditoria (SEAUD) do TCU.

**Endereço eletrônico:** <netoas@tcu.gov.br>.

### **Bernardo Alves Furtado**

Ph.D. em geociências pela Utrecht University (2009), realizado em regime de cotutela com doutorado em economia pelo Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais (Cedeplar/UFMG) (2009). Mestre em geografia (tratamento da informação espacial) pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG) (2003), bacharel em arquitetura e urbanismo pela UFMG (1994), sendo especialista em urbanismo pela UFMG (1996). Pesquisador com bolsa de produtividade do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), atuou como professor e coordenador de diversos cursos. Atualmente é diretor-adjunto da Dirur/Ipea e técnico de planejamento e pesquisa do Ipea, onde foi coordenador de estudos urbanos (2011-2012). Tem artigos publicados nas temáticas de economia regional e urbana, atuando principalmente nas seguintes áreas: evolução urbana, mercado imobiliário, autômatos celulares, análise regional, econometria espacial, finanças municipais e municípios.

**Endereço eletrônico:** <bernardo.furtado@ipea.gov.br>.

### **César Nunes de Castro**

Especialista em políticas públicas e gestão governamental desde 2006. Graduado em engenharia agrônoma pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), com mestrado em agricultura de precisão pela ESALQ/USP (2004). Desde 2008 trabalha na Dirur/Ipea, com pesquisas na área de agricultura, desenvolvimento regional e recursos hídricos.

**Endereço eletrônico:** <cesar.castro@ipea.gov.br>.

### **Cleandro Krause**

Técnico de planejamento e pesquisa do Ipea desde 2009, atualmente ocupa o cargo de coordenador de estudos urbanos da Dirur/Ipea. Mestre em planejamento urbano e regional pelo Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Propur/UFRGS) e graduado em arquitetura e urbanismo pela UFRGS. Trabalhou em administrações municipais e na área de desenvolvimento urbano da Caixa Econômica Federal (CAIXA); foi

docente do curso de arquitetura e urbanismo da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC). No Ipea, desenvolve estudos especialmente nas áreas de habitação, saneamento, assentamentos precários, metropolização e avaliação de políticas públicas.

**Endereço eletrônico:** <cleandro.krause@ipea.gov.br>.

### **Ernesto Pereira Galindo**

Técnico de planejamento e pesquisa do Ipea desde 2009, atualmente na Coordenação de Estudos Regionais da Dirur/Ipea. Mestre em transportes pela UnB (2009), com especialização em gestão pública pela Faculdade Metropolitana de Belo Horizonte (FMBH) (2008), e graduado em arquitetura e urbanismo pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Possui experiência na área de desenvolvimento urbano e rural, tendo trabalhado em órgãos municipais, estaduais e federais de Fazenda, Habitação, Planejamento, Mobilidade Urbana e Desenvolvimento Agrário, com trabalhos publicados em livros, revistas e congressos nacionais e internacionais. Membro do Grupo de Pesquisa Desenvolvimento Territorial do Núcleo de Estudos Rurais do Instituto de Economia da Universidade Federal de Uberlândia (Neru/IE/UFU).

**Endereço eletrônico:** <ernesto.galindo@ipea.gov.br>.

### **Guilherme Mendes Resende**

Técnico de planejamento e pesquisa do Ipea desde 2004; atualmente ocupa o cargo de coordenador de estudos regionais da Dirur/Ipea. Ph.D. em economia regional pela London School of Economics and Political Science (LSE) (2011), possui mestrado em economia pelo Cedeplar/UFMG (2005); é graduado em ciências econômicas pela PUC-MG e em administração de empresas pela UFMG. Tem experiência na área de avaliação de políticas públicas, crescimento econômico e planejamento e desenvolvimento regional e urbano, com vários trabalhos publicados em revistas acadêmicas nacionais e internacionais. Ganhador de vários prêmios nacionais e internacionais, entre eles uma menção honrosa no XVIII Prêmio Tesouro Nacional (2013), o Prêmio Paulo Haddad (2011) da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (Aber) e o Prêmio Epainos (2009) da European Regional Science Association (Ersa).

**Endereço eletrônico:** <guilherme.resende@ipea.gov.br>.

### **Júlio César Roma**

Técnico de planejamento e pesquisa do Ipea desde 2009; atualmente ocupa o cargo de coordenador de estudos em sustentabilidade ambiental da Dirur/Ipea. Doutor em ecologia pela UnB (2006), mestre em ciências biológicas pela Universidade Federal do Pará (UFPA) (1996); bacharelado e licenciatura em ciências biológicas pela USP. Trabalhou por mais de cinco anos como técnico especializado do Departamento de Conservação da Biodiversidade do Ministério do Meio Ambiente (MMA), que é o ponto focal técnico da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) no Brasil. Possui experiência em sustentabilidade ambiental, em temas relacionados à conservação e ao uso sustentável da biodiversidade brasileira, aos objetivos de desenvolvimento do milênio, entre outros. Autor de diversos artigos e capítulos de livros, tendo recebido o Prêmio Natureza e Sociedade (Prêmio de Melhor Tese), concedido por World Wildlife Fund/United States Agency for International Development (WWF/USAID)/Fundação Ford (1997).

**Endereço eletrônico:** <julio.roma@ipea.gov.br>.

### **Leonardo Monteiro Monasterio**

Possui graduação em ciências econômicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) (1992), mestrado em economia pela UFRGS (1995) e doutorado em desenvolvimento econômico pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) (2002). Técnico de planejamento e pesquisa do Ipea e professor da Universidade Católica de Brasília (UCB). Suas áreas de interesse são cliometria, economia regional e finanças públicas.

**Endereço eletrônico:** <leonardo.monasterio@ipea.gov.br>.

### **Lucas Ferreira Mation**

Técnico de planejamento e pesquisa do Ipea desde 2009; atualmente na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea. Mestre em economia pela PUC-RJ (2010) e graduado em economia pela USP (2007). Tem experiência na área de microeconomia aplicada.

**Endereço eletrônico:** <lucas.mation@ipea.gov.br>.

### **Marcelo Abi-Ramia Caetano**

Economista do Ipea desde 1997 e membro do conselho editorial do *Journal of Social Policy*, publicado pela Cambridge University Press. Concluiu sua graduação em economia pela UFRJ no início dos anos 1990 e os créditos do doutorado em economia pela PUC-RJ em meados dessa década. Finalizou o doutorado em economia pela UCB. Iniciou sua carreira profissional como professor de introdução à economia e de macroeconomia na Universidade Federal Fluminense (UFF) e PUC-RJ na metade dos anos 1990. Entre 1998 e 2005 foi coordenador geral de atuária, contabilidade e estudos técnicos do Ministério da Previdência Social. Em 2009, atuou como pesquisador visitante da London School of Economics. Desde 1997 concentra seus trabalhos na área de previdência social, com diversos estudos publicados e várias entrevistas aos principais meios de comunicação sobre o tema. Conta com publicações nos Estados Unidos, Inglaterra, Suíça, Chile e México. Prestou assessoria para simulações dos impactos fiscais das reformas da seguridade social no Brasil, Equador e Cabo Verde. A partir de 2012 passou a exercer o cargo de coordenador de previdência do Ipea.

**Endereço eletrônico:** <marcelo.caetano@ipea.gov.br>.

### **Mario Jorge Cardoso de Mendonça**

Técnico de planejamento e pesquisa do Ipea desde 1997. Ph.D. (ABD) em economia pela École des Hautes Études en Sciences Sociales (EHESS); mestre em economia pela UFF. Seus principais temas de pesquisas são: aplicação do modelo fatorial dinâmico para previsão de arrecadação de impostos, estimação da função de reação fiscal com mudança de regime, estimação do modelo de vetores autorregressivos (VAR) com identificação agnóstica para medir impactos das políticas fiscal e monetária, uso do método de projeção condicional para avaliar a condição da política fiscal etc. Também possui experiência nas áreas de economia do meio ambiente e economia do trabalho.

**Endereço eletrônico:** <mario.mendonca@ipea.gov.br>.

### **Melchior Sawaya Neto**

Economista, graduado pela UNB; doutor em economia aplicada pela Universidade Autônoma de Barcelona (UAB). Auditor do TCU desde 1996, ocupa atualmente cargo de diretor da área de assistência social da Secretaria de Previdência, Trabalho e Assistência Social (SecexPrevi). As principais áreas de interesse estão relacionadas com os gastos sociais, principalmente os destinados aos setores de saúde, educação e assistência social. Já realizou avaliações e auditorias em vários programas públicos dessas áreas: *i*) saúde – Programa Farmácia Popular e programa de implantação e operacionalização de unidades de pronto atendimento (Upas); *ii*) educação – avaliação do Programa Universidade para Todos (Prouni) e avaliação da rede federal de educação profissional; e *iii*) assistência social – auditoria no benefício de prestação continuada (BPC) e trabalhos de supervisão em programa relacionados ao fortalecimento do Sistema Único de Assistência Social (Suas).

**Endereço eletrônico:** <melchiorsn@tcu.gov.br>.

### **Nilo Luiz Saccaro Junior**

Técnico de planejamento e pesquisa do Ipea desde 2009; atualmente na Coordenação de Sustentabilidade Ambiental da Dirur/Ipea. Possui mestrado (2007), bacharelado e licenciatura (2005), todos em ciências biológicas, pelo Instituto de Biociências (IB)/USP. Trabalhou na Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), como técnico em regulação de petróleo e derivados, álcool combustível e gás natural. Tem experiência nas áreas de genética, biotecnologia vegetal, conservação da biodiversidade e bioprospecção, com trabalhos publicados em livros, periódicos e congressos nacionais e internacionais.

**Endereço eletrônico:** <nilo.saccaro@ipea.gov.br>.

### **Pedro Gasparinetti Vasconcellos**

Bolsista do Programa de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) da Coordenação de Estudos Regionais na Dirur/Ipea e consultor em economia na NCA Engenharia e Meio Ambiente. Mestre em gestão econômica do meio ambiente (2012), com graduação em ciências

econômicas (2007), ambos pela UnB. Tem experiência na área de valoração econômica do meio ambiente e análise custo-benefício.

**Endereço eletrônico:** <pedrogaspa@gmail.com>.

### **Sandra Silva Paulsen**

Técnica de planejamento e pesquisa do Ipea, desde 1987. Doutora em economia pela Swedish University of Agricultural Sciences (2007), mestra em economia pela UnB (1988), bacharela em relações internacionais (1982) e em economia (1983) pela UnB. Trabalhou como economista ambiental na Agência Sueca de Proteção Ambiental (Swedish EPA) (2007-2011) e no Ministério do Meio Ambiente sueco (2009); no governo do Chile, no Ministério de Planejamento (1990) e na Comissão Nacional do Meio Ambiente (1991). Foi consultora do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal) nos anos 1990. Tem experiência de trabalho e docente na área de economia em geral, com ênfase em economia ambiental, tendo atuado nos seguintes temas: economia internacional, com ênfase em comércio; economia ambiental e de recursos naturais; política ambiental e desenvolvimento sustentável; meio ambiente e gestão de resíduos sólidos; gênero e mercado de trabalho. Fluente (fala, lê e escreve) em português, inglês, francês, espanhol e sueco. Desde 2010, é membro do grupo meio ambiente do Comitê de Avaliação Permanente do Conselho Sueco de Pesquisas (Formas).

**Endereço eletrônico:** <sandra.paulsen@ipea.gov.br>.

### **Túlio Antônio Cravo**

Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE) da PUC-RS. Ph.D. em economia pela Loughborough University, Reino Unido (2011), mestre em economia pela Universidade de Coimbra, Portugal (2006) e graduado em ciências econômicas pela UFMG. Tem experiência na área de avaliação de políticas públicas, crescimento econômico regional, mercado de trabalho e empreendedorismo. Possui vários trabalhos publicados em revistas acadêmicas internacionais.

**Endereço eletrônico:** <tulio.cravo@puccrs.br>.

### **Vicente Correia Lima Neto**

Técnico de planejamento e pesquisa do Ipea desde 2009 lotado na Coordenação de Estudos Urbanos da Dirur/Ipea. É mestre e doutorando em transportes pelo Programa de Pós-Graduação em Transportes (PPGT)/UnB, com graduação em arquitetura e urbanismo pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Trabalhou anteriormente na Secretaria de Planejamento Urbano do Governo do Distrito Federal e no Centro de Formação em Recursos Humanos em Transportes/UnB. No Ipea, desenvolve estudos especialmente nas áreas de mobilidade e planejamento urbano, habitação e mercado imobiliário, saneamento ambiental e avaliação de políticas públicas.

**Endereço eletrônico:** <vicente.neto@ipea.gov.br>.



## **Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**

### **Editorial**

#### **Coordenação**

Cláudio Passos de Oliveira

#### **Supervisão**

Andrea Bossle de Abreu

#### **Revisão**

Carlos Eduardo Gonçalves de Melo

Camilla de Miranda Mariath Gomes

Elaine Oliveira Couto

Elisabete de Carvalho Soares

Lucia Duarte Moreira

Luciana Bastos Dias

Luciana Nogueira Duarte

Míriam Nunes da Fonseca

Vivian Barros Volotão Santos (estagiária)

#### **Editoração**

Roberto das Chagas Campos

Aeromilson Mesquita

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Carlos Henrique Santos Vianna

Nathália de Andrade Dias Gonçalves (estagiária)

#### **Capa**

Aline Cristine Torres da Silva Martins

#### **Brasília**

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES,

Térreo – 70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 3315-5336

Correio eletrônico: [livraria@ipea.gov.br](mailto:livraria@ipea.gov.br)



Composto em Adobe Garamond Pro 12/14,5 (texto)  
Frutiger 67 Bold Condensed (títulos, gráficos e tabelas)  
Impresso em offset 90g/m<sup>2</sup>  
Cartão supremo 250g/m<sup>2</sup> (capa)  
Rio de Janeiro-RJ

Guilherme Mendes Resende, editor desta obra, é Técnico de Planejamento e Pesquisa do Ipea desde 2004 e, atualmente, ocupa o cargo de coordenador de estudos regionais da Dirur/Ipea. É PhD em economia regional pela London School of Economics and Political Science, com mestrado em economia pelo Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais (Cedeplar/UFMG) e graduação em ciências econômicas pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG) e em administração de empresas pela UFMG. Especialista na área de avaliação de políticas públicas, crescimento econômico e planejamento e desenvolvimento regional e urbano, tem trabalhos publicados em revistas acadêmicas nacionais e internacionais. Foi ganhador de vários prêmios nacionais e internacionais, entre eles uma menção honrosa no XVIII Prêmio Tesouro Nacional (2013), Prêmio Paulo Haddad (2011), da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (Aber), e o Prêmio Epainos (2009), da European Regional Science Association (Ersa).

## Missão do Ipea

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.

Este segundo volume do livro *Avaliação de políticas públicas no Brasil: uma análise de seus impactos regionais* resultou do reconhecimento da necessidade de se intensificarem as avaliações de políticas públicas para a aplicação cada vez mais eficaz e eficiente dos recursos a elas destinados.

As avaliações de impacto realizadas nesta obra são inéditas e lançam luz sobre uma linha de pesquisa muito promissora. Fica evidente, a partir da leitura do livro, que mesmo políticas de abrangência nacional apresentam diferentes impactos econômicos nas diversas regiões brasileiras. Portanto, compreender isso é fundamental para um melhor planejamento e uma eficiente aplicação dos recursos públicos, bem como para a otimização dos resultados alcançados. Nesse sentido, a cooperação e a coordenação dessas políticas devem ser princípios balizadores da atuação do Estado brasileiro.

Toda a equipe deste livro deseja contribuir, de fato, para um debate que possa gerar mais eficácia e eficiência no uso dos recursos públicos do país.

Boa leitura e ótima reflexão a todos!

**Guilherme Mendes Resende**

Adolfo Sachsida  
Almir Serra Martins Menezes Neto  
Bernardo Alves Furtado  
César Nunes de Castro  
Cleandro Krause  
Ernesto Pereira Galindo  
Guilherme Mendes Resende  
Júlio César Roma  
Leonardo Monteiro Monasterio  
Lucas Ferreira Mation  
Marcelo Abi-Ramia Caetano  
Mario Jorge Cardoso de Mendonça  
Melchior Sawaya Neto  
Nilo Luiz Saccaro Junior  
Pedro Gasparinetti Vasconcellos  
Sandra Silva Paulsen  
Túlio Antônio Cravo  
Vicente Correia Lima Neto

**Autores**

