A EFICIÊNCIA PÚBLICA MUNICIPAL COMO DIMENSÃO DO DESENVOLVIMENTO

Liana Bohn
Gabriel Teixeira Ervilha
Cassiano Ricardo Dalberto

OBSTÁCULOS À INOVAÇÃO E PORTE DAS EMPRESAS INDUSTRIAIS NO BRASIL: RUMO A POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO À INOVAÇÃO MAIS ASSERTIVAS

Tulio Chiarini
Vanessa Criscuolo Parreiras de Oliveira
Marcia Siqueira Rapini

O IMPACTO DAS EXPORTAÇÕES NA PRODUÇÃO E DEMANDA POR MÃO DE OBRA NO BRASIL: UMA ANÁLISE A PARTIR DE UM MODELO MULTISSETORIAL

Eduardo Santos Bourscheidt
Carlos Eduardo Lobo e Silva

IMPACTOS DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA QUALIDADE DE VIDA: UMA AVALIAÇÃO NOS MUNICÍPIOS MINEIROS

Loredany Consule Crespo Rodrigues
Cristiana Tristão Rodrigues

A LEI DO SANEAMENTO BÁSICO E SEU IMPACTO NOS ÍNDICES DE ACESSO AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Damara Lopes Afonso
Eduardo Simões de Almeida

DESEMPENHO E INTER-RELAÇÕES DO SETOR DE FERTILIZANTES: UMA ANÁLISE SEGUNDO A ÓTICA DE INSUMO-PRODUTO

Nicole Rennó Castro
Adriana Ferreira Silva
Leandro Gilio

EFICIÊNCIA DA JUSTIÇA CRIMINAL: AVALIAÇÃO DINÂMICA EM UM ESTUDO DE CASO

Andrei Gomes Simonassi
Denise Xavier Araújo de Oliveira
Ronaldo de Albuquerque e Arraes

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO NA EXPERIÊNCIA DE GESTÃO COLABORATIVA DO INSS NO SEGURO DEFESO

Luiz Henrique Alonso de Andrade

FINANCIAMENTO PÚBLICO DA SAÚDE NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS: ANÁLISE DA QUALIDADE DOS REGISTROS DECLARADOS AO SIOPS DE 2002 A 2014 PARA A ATENÇÃO BÁSICA

Aline de Souza
Mônica Viegas Andrade

O PAPEL DA EDUCAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO COMO LIBERDADE: UMA ANÁLISE COMPARADA DE FINLÂNDIA E COREIA DO SUL

Fábio Domingues Waltenberg
Fernanda Scarparo Martins

número 56 | out./dez. 2020

planejamento e políticas públicas ■ ppp

ipea

Brasília, 2020

Governo Federal

Ministério da Economia

Ministro Paulo Guedes

ipea

Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério da Economia, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

Carlos von Doellinger

Diretor de Desenvolvimento Institucional

Manoel Rodrigues Junior

Diretora de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia

Flávia de Holanda Schmidt

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

José Ronaldo de Castro Souza Júnior

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais

Nilo Luiz Saccaro Júnior

Diretor de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura

André Tortato Rauen

Diretora de Estudos e Políticas Sociais

Lenita Maria Turchi

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais

Ivan Tiago Machado Oliveira

Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação (substituto)

João Cláudio Garcia Rodrigues Lima

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

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

PPP: PLANEJAMENTO E POLÍTICAS PÚBLICAS

Publicação semestral do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada cujo objetivo é promover o debate e a circulação de conhecimento em planejamento e políticas públicas, representando o esforço do instituto em disseminar pesquisas, avaliações e proposições neste campo.

E-mail: ppp@ipea.gov.br

CORPO EDITORIAL

Membros-Pesquisadores Nacionais

Benny Schvartsberg (UnB)

Michael Christian Lehmann (UnB)

Ramon Garcia (UFABC)

Paulo Calmon (UnB)

Luís Felipe B. Oliveira (Ipea)

Clélio Campolina Diniz (UFMG)

Membros-Pesquisadores Internacionais

Eric Bettinger (Stanford University)

Benjamin Allen (Catholic Relief Services)

Editor

Cleandro Krause (Ipea)

Coeditor

Igor Ferraz da Fonseca (Ipea)

Assistentes de Pesquisa (PNPD)

Adriane Carvalho Carrera

Cristina Souza de Almeida

Apoio Técnico

Francisco de Souza Filho

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2020

Planejamento e políticas públicas / Instituto de
Pesquisa Econômica Aplicada. – n.1 (jun. 1989) -
Brasília : Ipea, 1989-

Trimestral.

Editor anterior: de 1989 a março de 1990,
Instituto de Planejamento Econômico e Social.

ISSN 0103-4138

1. Economia. 2. Políticas Públicas. 3. Planejamento
Econômico. 4. Brasil. 5. Periódicos. I. Instituto de
Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.05

DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ppp56>

As publicações do Ipea estão disponíveis para download gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos).
Acesse: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusividade e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério da Economia.

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

NOTA DOS EDITORES

É com imensa satisfação que apresentamos o número 56 da Revista Planejamento e Políticas Públicas (PPP). Seus dez artigos, referentes ao trimestre compreendido entre outubro e dezembro de 2020, abordam um leque amplo e diversificado de temas.

Liana Bohn, Gabriel Teixeira Ervilha e Cassiano Ricardo Dalberto assinam o artigo 1, intitulado *A eficiência pública municipal como dimensão do desenvolvimento*. Por meio da análise envoltória de dados, o trabalho aponta que a “inclusão de indicadores de eficiência dos gastos públicos ao cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) pode propiciar um novo prisma para a análise do desenvolvimento municipal”.

O artigo 2, *Obstáculos à inovação e porte das empresas industriais no Brasil: rumo a políticas públicas de incentivo à inovação mais assertivas*, é de autoria de Tulio Chiarini, Vanessa Criscuolo Parreiras de Oliveira e Marcia Siqueira Rapini. Ao realizar uma análise exploratória e descritiva dos obstáculos à inovação, o estudo aponta que o porte da empresa é central para explicar sua capacidade e obstáculos para inovar. Segundo os autores, as evidências fornecidas no artigo contribuem para a proposição de políticas que sejam mais assertivas em incentivar que as empresas que não inovam comecem a inovar, bem como estimular as empresas que já o fazem.

O artigo 3, intitulado *O impacto das exportações na produção e demanda por mão de obra no Brasil: uma análise a partir de um modelo multissetorial*, é de autoria de Eduardo Santos Bourscheidt e Carlos Eduardo Lobo e Silva. Esse trabalho analisa os efeitos das exportações brasileiras sobre a produção setorial e regional e sobre a demanda por mão de obra. Os resultados mostram diferenças importantes em relação aos efeitos advindos da exportação para diferentes destinos, por exemplo: as exportações para os Estados Unidos e a Argentina favorecem o Sudeste brasileiro, bem como diversos setores, de diferentes complexidades. As exportações para a China e a União Europeia favorecem o Centro-Oeste, em setores baseados em mão de obra não qualificada.

O artigo 4 aborda os *Impactos da Política Nacional de Resíduos Sólidos na qualidade de vida: uma avaliação nos municípios mineiros*. Com base no método *propensity score matching* e em dados de municípios mineiros referentes ao ano de 2013, Loredany Consule Crespo Rodrigues e Cristiana Tristão Rodrigues concluem que os impactos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em relação à redução do número de lixões e à redução do número de famílias que se encontram em situação de vulnerabilidade não foram estatisticamente significativos. Apesar disso, as autoras observam que a proporção de interações relacionadas ao mau

saneamento nos municípios que implementaram o Plano Municipal de Gestão Integral de Resíduos Sólidos, conforme exigências da PNRS, é menor que nos municípios que ainda não possuem o plano.

A lei do saneamento básico e seu impacto nos índices de acesso aos serviços de saneamento básico são tema do artigo 5, assinado por Damares Lopes Afonso e Eduardo Simões de Almeida. Utilizando a combinação do método de diferenças em diferenças com *propensity score matching*, o artigo conclui que a aplicação da Lei do Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) teve impacto positivo e significativo nos índices de acesso aos serviços de coleta de lixo e esgotamento sanitário nos municípios brasileiros.

O artigo 6, de autoria de Nicole Rennó Castro, Adriana Ferreira Silva e Leandro Gilio, é intitulado *Desempenho e inter-relações do setor de fertilizantes: uma análise segundo a ótica de insumo-produto*. Os resultados enfatizam, por um lado, a importância do setor de fertilizantes em termos de suas inter-relações com os demais setores da economia brasileira e, por outro, a necessidade de se reduzir a dependência do setor em relação ao mercado externo.

A justiça criminal é tema do artigo 7. Andrei Gomes Simonassi, Denise Xavier Araújo de Oliveira e Ronaldo de Albuquerque e Arraes são autores do estudo *Eficiência da justiça criminal: avaliação dinâmica em um estudo de caso*. Com ênfase na impunidade, os autores utilizaram dados de homicídios dolosos ocorridos em 2014 na cidade de Fortaleza. A pesquisa realizou uma análise dinâmica ao longo dos processos judiciais com base na representatividade da parcela dos crimes aos quais não houve imposição da pena prevista em lei. Os autores concluem que “o maior entrave à apuração de crimes emerge na fase de investigação policial, além da comprovação de apenas 1% de crimes ter sido julgado de um total de 1.896 cometidos”. Além disso, o trabalho indica a “necessidade premente de elaboração de novas metodologias de trabalho no sentido de efetivar, dentro dos limites legais, a captura do autor do crime ainda em situação de flagrante delito”.

O artigo 8 é intitulado *Avaliação de desempenho na experiência de gestão colaborativa do INSS no Seguro Defeso*. Nesse estudo, Luiz Henrique Alonso de Andrade verifica a hipótese de que a política de gestão colaborativa adotada pelo Instituto Nacional do Seguro Social promova ganhos de desempenho sob as dimensões de efetividade e equidade, na perspectiva do próprio pescador, na região do litoral sul da Bahia. É empregado o método de diferenças em diferenças, comparando indicadores entre os pescadores atendidos de forma convencional e aqueles objetos da intervenção, durante os períodos de defeso do camarão no Nordeste em 2015 e 2016. A pesquisa conclui que são verificados ganhos de desempenho. No entanto, são apontadas restrições de natureza qualitativa.

O financiamento público da saúde, tema recorrente na PPP em anos recentes, é objeto de estudo de Aline de Souza e Mônica Viegas Andrade. O artigo 9, *Financiamento público da saúde nos municípios brasileiros: análise da qualidade dos registros declarados ao Siops de 2002 a 2014 para a atenção básica*, analisa a consistência dos registros do Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde considerando a desagregação para a subfunção atenção básica. Os resultados apontam que “os registros de receitas e despesas para a subfunção atenção básica melhoraram no período 2002-2014. Por sua vez, os registros de despesas específicas da Estratégia de Saúde da Família (ESF) apresentaram alto nível de subdeclaração em grande parte dos municípios”.

Por fim, o artigo 10, *O papel da educação no desenvolvimento como liberdade: uma análise comparada de Finlândia e Coreia do Sul*, conclui este número da PPP. Nesse trabalho, Fábio Domingues Waltenberg e Fernanda Scarpato Martins abordam os sistemas educacionais da Coreia do Sul e da Finlândia, avaliando em que medida os sistemas educacionais de ambos os países estão alinhados com a abordagem de desenvolvimento como liberdade, de Amartya Sen. Utilizando indicadores de qualidade de vida dos alunos – extraídos da edição 2015 do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) – e de percepção de qualidade da sociedade – oriundos do Programa de Avaliação Internacional de Competências de Adultos (PIAAC, sigla em inglês) de 2011-2012 – os autores concluem que o “sistema educacional finlandês está mais afinado ao conceito de desenvolvimento como liberdade”.

Esta nota conclui com um reconhecimento a todos aqueles envolvidos no ciclo da PPP, em especial aos pareceristas da revista. Aproveitando o ensejo, informamos que a PPP abrirá seu cadastro para a inclusão de novos pareceristas *ad hoc*. Para se credenciar como parecerista, a(o) interessada(o) deve ter, no mínimo, título de mestre e experiências acadêmicas e/ou profissionais em áreas que dialoguem com políticas públicas, planejamento, economia, gestão pública, segurança pública, políticas regionais e urbanas, políticas de saúde, políticas de educação, políticas para o trabalho e emprego, políticas ambientais e/ou afins. O credenciamento deve ser feito diretamente no *site* da PPP. Para mais informações, acesse: <<https://bit.ly/39DCyc7>>.

Boa leitura!

Cleandro Krause
Editor

Igor Ferraz da Fonseca
Coeditor

SUMÁRIO

A EFICIÊNCIA PÚBLICA MUNICIPAL COMO DIMENSÃO DO DESENVOLVIMENTO 11

Liana Bohn
Gabriel Teixeira Ervilha
Cassiano Ricardo Dalberto

OBSTÁCULOS À INOVAÇÃO E PORTE DAS EMPRESAS INDUSTRIAIS NO BRASIL: RUMO A POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO À INOVAÇÃO MAIS ASSERTIVAS 41

Tulio Chiarini
Vanessa Criscuolo Parreiras de Oliveira
Marcia Siqueira Rapini

O IMPACTO DAS EXPORTAÇÕES NA PRODUÇÃO E DEMANDA POR MÃO DE OBRA NO BRASIL: UMA ANÁLISE A PARTIR DE UM MODELO MULTISSETORIAL..... 73

Eduardo Santos Bourscheidt
Carlos Eduardo Lobo e Silva

IMPACTOS DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA QUALIDADE DE VIDA: UMA AVALIAÇÃO NOS MUNICÍPIOS MINEIROS..... 105

Loredany Consule Crespo Rodrigues
Cristiana Tristão Rodrigues

A LEI DO SANEAMENTO BÁSICO E SEU IMPACTO NOS ÍNDICES DE ACESSO AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 133

Damarens Lopes Afonso
Eduardo Simões de Almeida

DESEMPENHO E INTER-RELAÇÕES DO SETOR DE FERTILIZANTES: UMA ANÁLISE SEGUNDO A ÓTICA DE INSUMO-PRODUTO..... 159

Nicole Rennó Castro
Adriana Ferreira Silva
Leandro Gilio

EFICIÊNCIA DA JUSTIÇA CRIMINAL: AVALIAÇÃO DINÂMICA EM UM ESTUDO DE CASO 191

Andrei Gomes Simonassi
Denise Xavier Araújo de Oliveira
Ronaldo de Albuquerque e Arraes

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO NA EXPERIÊNCIA DE GESTÃO COLABORATIVA DO INSS NO SEGURO DEFESO 221

Luiz Henrique Alonso de Andrade

FINANCIAMENTO PÚBLICO DA SAÚDE NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS: ANÁLISE DA QUALIDADE DOS REGISTROS DECLARADOS AO SIOPS DE 2002 A 2014 PARA A ATENÇÃO BÁSICA 251

Aline de Souza
Mônica Viegas Andrade

O PAPEL DA EDUCAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO COMO LIBERDADE: UMA ANÁLISE COMPARADA DE FINLÂNDIA E COREIA DO SUL 283

Fábio Domingues Waltenberg
Fernanda Scarparo Martins

CONTENTS

THE MUNICIPAL PUBLIC EFFICIENCY AS A DEVELOPMENT DIMENSION	11
Liana Bohn Gabriel Teixeira Ervilha Cassiano Ricardo Dalberto	
OBSTACLES TO INNOVATION AND THE SIZE OF INDUSTRIAL COMPANIES IN BRAZIL: TOWARDS MORE ASSERTIVE POLICIES TO ENCOURAGE INNOVATION	41
Tulio Chiarini Vanessa Criscuolo Parreiras de Oliveira Marcia Siqueira Rapini	
THE IMPACT OF EXPORTS ON PRODUCTION AND DEMAND FOR LABOR IN BRAZIL: AN ANALYSIS FROM A MULTISECTORAL MODEL	73
Eduardo Santos Bourscheidt Carlos Eduardo Lobo e Silva	
THE IMPACTS OF THE NATIONAL SOLID WASTE POLICY ON THE QUALITY OF LIFE: AN EVALUATION IN MUNICIPALITIES OF MINAS GERAIS	105
Loredany Consule Crespo Rodrigues Cristiana Tristão Rodrigues	
THE LAW OF BASIC SANITATION AND ITS IMPACT ON THE RATES OF ACCESS TO BASIC SANITATION SERVICES	133
Damares Lopes Afonso Eduardo Simões de Almeida	
PERFORMANCE AND INTERRELATIONSHIPS OF THE FERTILIZER SECTOR: AN ANALYSIS BASED ON THE INPUT-OUTPUT MODELS	159
Nicole Rennó Castro Adriana Ferreira Silva Leandro Gilio	
EFFICIENCY OF CRIMINAL JUSTICE: DYNAMIC ASSESSMENT IN A CASE STUDY	191
Andrei Gomes Simonassi Denise Xavier Araújo de Oliveira Ronaldo de Albuquerque e Arraes	
PERFORMANCE EVALUATION ON INSS COLLABORATIVE MANAGEMENT EXPERIENCE ON SEGURO DEFESO	221
Luiz Henrique Alonso de Andrade	
PUBLIC HEALTH FINANCING IN BRAZILIAN MUNICIPALITIES: ANALYSIS OF THE QUALITY OF THE RECORDS DECLARED TO THE SIOPS FROM 2002 TO 2014 FOR PRIMARY HEALTH CARE	251
Aline de Souza Mônica Viegas Andrade	
THE ROLE OF EDUCATION IN DEVELOPMENT AS FREEDOM: A COMPARED ANALYSIS OF FINLAND AND SOUTH KOREA	283
Fábio Domingues Waltenberg Fernanda Scarpato Martins	

ÍNDICE

LA EFICIENCIA PÚBLICA MUNICIPAL COMO DIMENSIÓN DEL DESARROLLO	11
Liana Bohn Gabriel Teixeira Ervilha Cassiano Ricardo Dalberto	
OBSTÁCULOS PARA LA INNOVACIÓN Y EL TAMAÑO DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES EN BRASIL: HACIA POLÍTICAS PÚBLICAS MÁS ASERTIVAS PARA FOMENTAR LA INNOVACIÓN	42
Tulio Chiarini Vanessa Criscuolo Parreiras de Oliveira Marcia Siqueira Rapini	
EL IMPACTO DE LAS EXPORTACIONES EN LA PRODUCCIÓN Y LA DEMANDA DE TRABAJO EN BRASIL: UN ANÁLISIS DESDE UN MODELO MULTISECTORIAL	74
Eduardo Santos Bourscheidt Carlos Eduardo Lobo e Silva	
LOS IMPACTOS DE LA POLÍTICA NACIONAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CALIDAD DE VIDA: UNA EVALUACIÓN EN LOS MUNICIPIOS MINEROS	106
Loredany Consule Crespo Rodrigues Cristiana Tristão Rodrigues	
LA LEY DEL SANEAMIENTO BÁSICO Y SU IMPACTO EN LOS ÍNDICES DE ACCESO A LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO BÁSICO	134
Damares Lopes Afonso Eduardo Simões de Almeida	
RENDIMIENTO E INTER-RELACIONES DEL SECTOR FERTILIZANTE: UN ANÁLISIS SEGÚN EL PUNTO DE PRODUCCIÓN	160
Nicole Rennó Castro Adriana Ferreira Silva Leandro Gilio	
EFICIENCIA DE LA JUSTICIA PENAL: EVALUACIÓN DINÁMICA EN UN ESTUDIO DE CASO	192
Andrei Gomes Simonassi Denise Xavier Araújo de Oliveira Ronaldo de Albuquerque e Arraes	
EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO EN LA EXPERIENCIA DE GESTIÓN COLABORATIVA DEL INSS EN EL SEGURO DEFESO	221
Luiz Henrique Alonso de Andrade	
FINANCIAMIENTO PÚBLICO DE LA SALUD EN LOS MUNICIPIOS BRASILEÑOS: ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LOS REGISTROS DECLARADOS AL SIOPS DE 2002 A 2014 PARA LA ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD	252
Aline de Souza Mônica Viegas Andrade	
EL PAPEL DE LA EDUCACIÓN EN EL DESARROLLO COMO LIBERTAD: UN ANÁLISIS COMPARADO DE FINLANDIA Y COREA DEL SUR	284
Fábio Domingues Waltenberg Fernanda Scarparo Martins	

SOMMAIRE

EFFICACITÉ PUBLIQUE MUNICIPALE AS DIMENSION DE DÉVELOPPEMENT 12

Liana Bohn
Gabriel Teixeira Ervilha
Cassiano Ricardo Dalberto

OBSTACLES À L'INNOVATION ET DIMENSION DES ENTREPRISES INDUSTRIELLES AU BRÉSIL: POUR DES POLITIQUES PUBLIQUES DE SOUTIEN À L'INNOVATION PLUS AFFIRMÉES 42

Tulio Chiarini
Vanessa Criscuolo Parreiras de Oliveira
Marcia Siqueira Rapini

L'IMPACT DES EXPORTATIONS SUR LA PRODUCTION ET LA DEMANDE DE TRAVAIL AU BRÉSIL: UNE ANALYSE À PARTIR D'UN MODÈLE MULTISECTORIEL 74

Eduardo Santos Bourscheidt
Carlos Eduardo Lobo e Silva

LES IMPACTS DE LA POLITIQUE NATIONALE SUR LES DÉCHETS SOLIDES SUR LA QUALITÉ DE VIE: UNE ÉVALUATION DANS LES MUNICIPALITÉS DE MINAS GERAIS 106

Loredany Consule Crespo Rodrigues
Cristiana Tristão Rodrigues

LA LOI DE L'ASSAINISSEMENT DE BASE ET SON IMPACT SUR LES TAUX D'ACCÈS AUX SERVICES D'ASSAINISSEMENT DE BASE 134

Dameres Lopes Afonso
Eduardo Simões de Almeida

PERFORMANCE ET RELATIONS DU SECTEUR DES ENGRAIS: UNE ANALYSE SELON LA PERSPECTIVE DU MODÈLE DES INTRANTS-PRODUITS 160

Nicole Rennó Castro
Adriana Ferreira Silva
Leandro Gilio

EFFICACITÉ DE LA JUSTICE PÉNALE: ÉVALUATION DYNAMIQUE DANS UNE ÉTUDE DE CAS 192

Andrei Gomes Simonassi
Denise Xavier Araújo de Oliveira
Ronaldo de Albuquerque e Arraes

ÉVALUATION DU RENDEMENT SUR L'EXPÉRIENCE DE LA GESTION COLLABORATIVE DE L'INSS SUR SEGURO DEFESO 222

Luiz Henrique Alonso de Andrade

FINANCEMENT DE LA SANTE PUBLIQUE DANS LES MUNICIPALITES BRESILIENNES: ANALYSE DE LA QUALITE DES DOSSIERS DECLARES AU SIOPS DE 2002 A 2014 POUR LES SOINS PRIMAIRES 252

Aline de Souza
Mônica Viegas Andrade

LE RÔLE DE L'ÉDUCATION DANS LE DÉVELOPPEMENT COMME LIBERTÉ: UNE ANALYSE COMPARÉE DE LA FINLANDE ET DE LA CORÉE DU SUD 284

Fábio Domingues Waltenberg
Fernanda Scarparo Martins

A EFICIÊNCIA PÚBLICA MUNICIPAL COMO DIMENSÃO DO DESENVOLVIMENTO¹

Liana Bohn²

Gabriel Teixeira Ervilha³

Cassiano Ricardo Dalberto⁴

O presente estudo objetiva apresentar como a inclusão de indicadores de eficiência dos gastos públicos ao cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) pode propiciar um novo prisma para a análise do desenvolvimento municipal, fornecendo um indício da qualidade de vida que poderia estar ao alcance do município caso este fizesse uso de seus recursos de maneira mais eficiente. Através da utilização da análise envoltória de dados, observa-se que uma maior eficiência, ainda que não seja o único meio para atingir maiores níveis de desenvolvimento, certamente é necessária para superar condições de baixo desenvolvimento, criando um ciclo virtuoso de oportunidades e qualidade de vida.

Palavras-chave: IDHM; análise envoltória de dados; gastos públicos.

THE MUNICIPAL PUBLIC EFFICIENCY AS A DEVELOPMENT DIMENSION

This study aims to present a new perspective to analyze municipal development through the inclusion of public spending efficiency indicators to calculate the municipal HDI, providing evidence about the life quality that could be within reach if the city were applying its resources more efficiently. By using data envelopment analysis, it is observed that although a greater efficiency isn't the single way to achieve higher levels of development, it is certainly necessary to overcome low development conditions, creating a virtuous cycle of opportunity and quality life.

Keywords: municipal HDI; data envelopment analysis; public spending.

LA EFICIENCIA PÚBLICA MUNICIPAL COMO DIMENSIÓN DEL DESARROLLO

Este estudio tiene como objetivo presentar cómo la inclusión de indicadores de eficiencia de los gastos públicos en el cálculo del IDH de los municipios puede propiciar una nueva perspectiva para el análisis del desarrollo municipal, proporcionando un indicador de calidad de vida que podría estar al alcance de la municipalidad si la misma utilizase sus recursos de manera más eficiente. Mediante el uso del análisis envoltorio de datos, se observa que una mayor eficiencia, aunque no sea el único medio para alcanzar mayores niveles de desarrollo, es ciertamente necesaria para superar las condiciones de bajo desarrollo, creando un círculo virtuoso de oportunidad y calidad de vida.

Palabras clave: IDH municipal; análisis envoltorio de datos, gasto público.

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ppp56art1>

2. Professora adjunta do Departamento de Economia e Relações Internacionais da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). *E-mail:* <liana.bohn@ufsc.br>.

3. Técnico do Departamento de Economia da Universidade Federal de Viçosa (UFV). *E-mail:* <gabriel.ervilha@ufv.br>.

4. Professor do Departamento de Ciências Econômicas da Universidade do Estado de Santa Catarina (Esag/Udesc). *E-mail:* <cassianord@gmail.com>.

EFFICACITÉ PUBLIQUE MUNICIPALE AS DIMENSION DE DÉVELOPPEMENT

Cette étude vise à se présenter comme l'inclusion d'indicateurs d'efficacité des dépenses publiques pour calculer le IDHM peut fournir une nouvelle perspective pour l'analyse du développement municipal, en fournissant un indicateur de qualité de vie qui pourrait être disponible à la municipalité si elle utilisasse ses ressources plus efficacement. En utilisant l'analyse d'enveloppement des données, on observe qu'une plus grande efficacité, mais pas le seul moyen d'atteindre des niveaux plus élevés de développement, il est certainement nécessaire pour surmonter des conditions de faible développement, créant ainsi un cercle vertueux de chances et la qualité la vie.

Mots-clés: IDHM; analyse des données envelopment; les dépenses publiques.

JEL: H21; H53; O15.

1 INTRODUÇÃO

Mensurar o nível de bem-estar tendo a renda como indicador *per se* de qualidade de vida foi se revelando, a partir dos anos 1980, cada vez mais inadequado. Disso resultou um esforço metodológico e conceitual, por parte de muitos órgãos de pesquisa e agências internacionais, que identificou medidas através das quais, por uma combinação de diferentes variáveis (não necessariamente econômicas), tornar-se-ia possível representar quantitativamente uma determinada condição de progresso social. A dificuldade estaria, portanto, em definir os parâmetros, de tal modo que a combinação daí resultante fosse representativa do conceito de desenvolvimento (Hicks e Streeten, 1979).

Nos anos 1990, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) surge, portanto, como uma alternativa para se verificar o nível de bem-estar de um país, utilizando-se de indicadores de desempenho e se consolidando como o mais conhecido cálculo para tal fim (Torres, Ferreira e Dini, 2003). Sua grande inovação é direcionar o debate do progresso social em termos de qualidade de vida e das condições essenciais à sociedade, opondo-se às antigas mensurações em que a esfera econômica do indivíduo sobressaía-se frente aos aspectos sociais inerentes a ele.

Criado para o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o IDH foi tradicionalmente concebido como instrumento de avaliação do grau de desenvolvimento agregado de países, o que não impediu seu posterior desdobramento como indicador de progresso social para níveis regionais menos abrangentes, como estados e municípios. Entretanto, a dificuldade de mensuração desses indicadores locais torna-se maior à medida que o território fica mais específico, especialmente em virtude do acréscimo em termos de dispêndios temporais e financeiros inerentes à captação das informações necessárias.

O Brasil foi um dos pioneiros nesse processo de adequação da metodologia do IDH à realidade do país de acordo com sua disponibilidade de informações, resultando no que hoje se conhece por IDH Municipal (IDHM). Construído pelo

PNUD, em parceria com o Ipea e a Fundação João Pinheiro (FJP), o IDHM é referência para o acompanhamento do desenvolvimento socioeconômico, tanto no recorte local quanto em nível nacional, apresentando a mesma metodologia de cálculo do IDH, mas fazendo uso de alguns indicadores distintos. Esta proximidade do indicador à realidade brasileira faz dele um amparo, por exemplo, aos gestores municipais, por possibilitar a estes um exame claro das condições dos municípios e destes em comparação aos demais (PNUD, 2013).

Ainda é um desafio, entretanto, pensar em um índice que seja capaz de mensurar toda a complexidade do desenvolvimento humano, mas é possível aumentar a aplicabilidade de tais indicadores mediante a incorporação de outras dimensões relacionadas ao bem-estar. No caso do IDHM, por exemplo, não há quaisquer referências aos esforços públicos desprendidos pelas unidades avaliadas em termos de melhorar os indicadores de longevidade, educação e renda, especialmente no contexto de restrições orçamentárias. Neste sentido, o índice de desenvolvimento computa o resultado final do processo, desconsiderando os recursos destinados para cada unidade avaliada, e não refletindo diretamente a eficiência das prefeituras no que concerne ao seu empenho em transformar o orçamento público em melhores condições de vida à população (Dalberto *et al.*, 2015).

Sendo esse o caso, dois municípios podem apresentar o mesmo valor para o IDHM ainda que façam uso de distintas quantidades de recursos. Ora, é de se esperar que aquele que aplica mais eficientemente seu orçamento consiga poupar mais e, conseqüentemente, tenha a possibilidade de investir em outras atividades que não são mensuradas diretamente pelo indicador, mas que impactam a qualidade de vida dos cidadãos e a qualidade dos serviços já oferecidos (como na conservação ambiental e na cultura, por exemplo). Assim, a eficiência dos gastos em componentes básicos do desenvolvimento surge como importante medida dos resultados obtidos pelos gestores municipais, podendo proporcionar mudanças nos indicadores de desenvolvimento e, conseqüentemente, alterar a maneira como os agentes econômicos percebem a relação entre a gestão do município e seu nível de qualidade de vida.

Seguindo o esforço de Dalberto *et al.* (2015) na incorporação da eficiência ao cálculo do indicador de desenvolvimento dos países, é possível questionar se, quando trazidas para os municípios brasileiros, as informações referentes à qualidade de vida da população são influenciadas pela consideração dos esforços públicos direcionados aos parâmetros avaliados. Embora este questionamento seja justificável (e alvo de análise no presente estudo), o IDHM permanece sendo uma fonte de informação não apenas para a gestão pública na verificação das atuais circunstâncias, mas também como guia para os cidadãos e organismos públicos e privados na definição de políticas públicas e investimentos entre os municípios.

Cabe a ele, portanto, não somente revelar a atual conjuntura econômico-social, mas também considerar os esforços envolvidos na busca de melhores resultados.

É nesse contexto que o presente artigo, ao incorporar a eficiência como um novo componente do IDHM, objetiva evidenciar quais municípios fazem melhor uso de seus recursos e de que maneira isso pode impactar os resultados de tal indicador de desenvolvimento. Assim, é possível fornecer um indício da qualidade de vida potencial, que sugere o que poderia estar ao alcance do município caso este utilizasse seus recursos de maneira mais eficiente. Estimada para os municípios brasileiros, a proposta de inclusão de um subíndice se dá a partir do método de análise de eficiência, denominado análise envoltória de dados (do inglês, *data envelopment analysis* – DEA), que também permite averiguar a ocorrência de padrões espaciais na distribuição de eficiência entre as unidades avaliadas.

Considerando as inúmeras aplicações na comparação da eficiência produtiva de unidades organizacionais, a avaliação da eficiência dos gastos públicos tem se destacado diante do confronto dos dispêndios em todos os níveis governamentais e nas mais diversas áreas de gestão. Em termos da eficiência para os componentes específicos do IDHM, alguns estudos se voltam para a análise do campo educacional, como o de Meza (1998), Façanha e Marinho (2001) e Silva e Fernandes (2001); e aspectos da área de saúde e saneamento, como Marinho (2001), Castro (2003), Lins *et al.* (2007), Gondim (2008) e Yamada (2011). Essas aplicações destacam o emprego crescente da metodologia DEA em diversas frentes, especialmente na avaliação de medidas de eficiência em políticas públicas, bem como lançam luz às possibilidades ainda não exploradas no campo do desenvolvimento econômico, que podem servir como um aparato importante na averiguação das possíveis estratégias a serem tomadas na busca da melhor gestão municipal.

Além da presente introdução, o trabalho contém mais três seções. Na seção 2, procura-se discutir o ajustamento metodológico do IDHM para o IDHM Eficiente (IDHME); a seção 3 apresenta e examina os resultados obtidos pela pesquisa e, por fim, a seção 4 faz as considerações finais.

2 O AJUSTAMENTO DO IDHM PARA O IDHME

Para além das áreas temáticas utilizadas no IDHM (longevidade, educação e renda), o IDHME está alicerçado na elaboração de uma dimensão adicional à análise do desenvolvimento humano dos municípios brasileiros – a eficiência média. Esta, por seu turno, compreende a ideia de que o desempenho eficiente das unidades avaliadas deve ser aquele que consegue disponibilizar serviços na qualidade e na quantidade demandadas pela sociedade, consumindo-se o mínimo possível de recursos. O presente estudo avalia, portanto, como os gastos públicos em saúde e

educação e a distribuição de renda estão contribuindo na geração do desenvolvimento municipal, medido pelo IDHM.

A determinação da eficiência é possível a partir da DEA,⁵ proposta originalmente por Charnes, Cooper e Rhodes (1978). Baseada em modelos matemáticos de otimização não paramétricos, este método busca avaliar unidades tomadoras de decisão (do inglês, *decision making unit* – DMU), ao verificar quais delas estão inseridas na fronteira de possibilidade de produção, ou seja, examina se o desempenho destas DMUs, do ponto de vista da eficiência técnica, é ótimo. Ademais, para cada unidade ineficiente, os modelos DEA fornecem seus respectivos *benchmarks* (DMUs de referência), determinados pela projeção dessas unidades na fronteira de eficiência. Essa projeção, dependente da amostra, é feita neste estudo de acordo com a orientação a insumos (quando se deseja minimizar os recursos, mantendo-se os valores dos produtos constantes) e com retornos variáveis à escala, uma vez que se admite a separação dos resultados em relação à pura eficiência técnica e à eficiência de escala, permitindo-se que DMUs que operam com baixos valores de *inputs* (insumos) tenham retornos crescentes e as que operam com altos valores, retornos decrescentes.

A heurística proposta neste artigo consiste de três etapas, destacadas na figura 1.

FIGURA 1

Construção do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Eficiente

Fonte: PNUD (2013).
Elaboração dos autores.

5. Mais detalhes sobre o método podem ser encontrados no apêndice A.

A primeira etapa consiste no cálculo das eficiências das dimensões do IDHM. A partir do acompanhamento da execução orçamentária dos municípios por cinco anos (2006-2010) no que concerne aos gastos municipais em saúde e educação,⁶ têm-se a base de dois dos insumos que são utilizados para calcular os efeitos sobre os produtos – aqui representados pelo IDHM em cada dimensão. Tomando-se, como *inputs*, a média *per capita* dos gastos em cada área para os municípios que tinham dados disponibilizados no Finbra⁷ e, como *outputs*, o IDHM Longevidade e o IDHM Educação, é possível determinar os níveis de eficiência dos gastos em saúde e educação em relação aos seus resultados no IDHM. Após o cálculo inicial da eficiência dessas dimensões, testa-se a presença de municípios *outliers*.⁸ Caso seja observada alguma DMU nessa condição, ela será removida da análise, devendo-se recalcular a eficiência sem a sua presença.

Para sinalizar a eficiência da renda utiliza-se o Índice de Gini já que, de certo modo, ele próprio é uma medida de eficiência (ao informar quão desigual é a distribuição de renda de um município, ou seja, quão ineficiente é a alocação da renda entre seus habitantes). Dado que o Gini é um índice em que valores menores indicam melhor distribuição de renda, utiliza-se $(1 - \text{Gini})$ como indicador da eficiência da distribuição, padronizando-se a análise, na qual valores maiores significam melhor eficiência.

Na posse dos três indicadores individuais de eficiência para cada dimensão de análise, é possível calcular a eficiência média dos municípios, que compreende a segunda etapa da heurística e que revela a dimensão adicional que diferencia o IDHM do IDHME. Mensura-se, assim, a média geométrica das três eficiências, já que ela faz com que uma baixa eficiência em quaisquer das dimensões se reflita mais diretamente no índice, além de não permitir substitutibilidade perfeita entre os componentes, como ocorre na média simples.

Obtido o índice de eficiência média, este será utilizado em uma nova média geométrica, desta vez em conjunto com os demais componentes desagregados do IDHM. Esta última etapa abarca o cálculo do IDHME propriamente dito.⁹

6. Reconhece-se as limitações impostas pela restrição dos gastos apenas àqueles realizados pelas prefeituras, justamente porque o resultado final em cada área depende da interação entre todos os gastos públicos (aqui ainda incluídas as transferências estaduais e federais diretamente para os municípios ou os recursos destinados por essas esferas a setores específicos), bem como os dispêndios privados.

7. O Finbra compreende o relatório das informações sobre receitas e despesas dos municípios brasileiros, disponibilizado através da Secretaria do Tesouro Nacional (STN). A partir dele, para a presente análise, dos 5.565 municípios utilizados no *Atlas de Desenvolvimento Humano* no Brasil de 2010, 190 foram excluídos por falta de estatísticas orçamentárias nos anos analisados.

8. Dada a alta sensibilidade do DEA à presença de *outliers* e erros de amostra, é de grande importância a utilização de métodos para sua detecção. No presente artigo, utiliza-se um procedimento denominado *jackstrap*. Mais explicações encontram-se no apêndice A.

9. No que concerne às faixas de desenvolvimento, o IDHME será classificado conforme a categorização do IDHM. Neste sentido, existem cinco faixas: i) *muito baixa*, que engloba o intervalo entre 0 e 0,499; ii) *baixa*, entre 0,500 e 0,599; iii) *médio*, de 0,600 a 0,699; iv) *alto*, entre 0,700 e 0,799; e v) *muito alto*, para valores acima de 0,800.

Deve-se destacar, entretanto, que a análise é realizada separadamente para estratos de municípios, classificados pela população a partir do método de clusterização *k-means*.¹⁰ Além das diferenças evidentes entre municípios maiores e menores (como acesso a recursos orçamentários e humanos, e a sua proporção *per capita*), a classificação advém do fato de que: i) os municípios podem se situar em fronteiras de eficiência diferentes, que não são diretamente comparáveis entre si;¹¹ e também de que: ii) não é conveniente que municípios muito diferentes entre si possam servir como *benchmarks* uns aos outros – por exemplo, afirmar que Belo Horizonte (com mais de 2 milhões de habitantes) deveria se basear em Carmo da Cachoeira (com menos de 12 mil habitantes) para ser mais eficiente não parece ser factível.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 A eficiência dos municípios brasileiros

A dimensão adicional que dará origem ao IDHME é inicialmente construída a partir do cálculo das eficiências individuais dos componentes do IDHM. Após a remoção dos *outliers*, detectados no cálculo da fronteira de eficiência dos gastos municipais com saúde e educação, as eficiências são recalculadas, verificando-se a possibilidade de os indicadores obtidos pertencerem a diferentes fronteiras de eficiência, que variam de acordo com o tamanho da unidade avaliada. Para tanto, os municípios foram divididos em três estratos, através da utilização da análise de *clusters*: i) estrato 1, ou municípios pequenos, que compreende aqueles com até 23.425 habitantes; ii) estrato 2, ou municípios médios, que abrange aqueles que possuem entre 23.506 e 169.270 habitantes; e iii) estrato 3, ou municípios grandes, composto pelas unidades com mais de 170 mil habitantes. Desta forma, tais estratos são formados, respectivamente, por 4.029, 1.192 e 154 municípios.

Os resultados indicam que as observações de tais grupos se situam em fronteiras diferentes, de modo que não é possível fazer comparações adequadas utilizando uma única fronteira de eficiência para todos. Diante disso, são obtidas novas medidas de eficiência dos municípios para cada estrato separadamente. A tabela 1 traz as médias de eficiências da educação e da saúde, do indicador de Gini e da eficiência média para cada categoria, revelando que, de modo geral, os esforços orçamentários não estão significando resultados plenos nas áreas a que são destinados. Embora não seja possível comparar diretamente as eficiências entre os estratos, porque cada unidade avaliada tem o seu indicador de eficiência dependente da configuração do grupo a que pertence e das melhores práticas observadas no mesmo (o que é distinto para cada classe), é factível afirmar que, entre saúde e educação, o segundo item revela

10. Para mais detalhes, ver Johnson e Wichern (2007) e o apêndice A.

11. Para verificar essa possibilidade, aplica-se o teste *U* de Mann-Whitney. Mais detalhes no apêndice A.

médias superiores e, em relação ao tamanho das unidades analisadas, os grandes municípios parecem estar em situação melhor em relação aos seus *benchmarks*.

TABELA 1
Médias de eficiência segundo estratos

	Média de eficiência da educação	Média de eficiência da saúde	Média de (1-Gini)	Média de eficiência média ¹
Estrato 1	0,4327 (0,1402)	0,4381 (0,1442)	0,5140 (0,0666)	0,4511 (0,0882)
Estrato 2	0,5189 (0,1666)	0,5489 (0,1680)	0,4856 (0,0590)	0,5058 (0,0928)
Estrato 3	0,6776 (0,1922)	0,5204 (0,2029)	0,4786 (0,0567)	0,5320 (0,1002)

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: ¹ A eficiência média é definida como a média geométrica entre a eficiência da saúde, da educação e (1-Gini).

Obs.: Desvio-padrão entre parênteses.

No primeiro estrato, sete municípios foram 100% eficientes nos gastos com educação – Bastos, Herculândia, Macaúbal, Monções e Piquete, localizados no estado de São Paulo; e Senhora dos Remédios e Dionísio, em Minas Gerais; outros quatro municípios o foram nos gastos com saúde – Campestre (MG), Cariré (CE), Rio Pomba (MG) e Rodeio (SC). No segundo estrato, seis cidades obtiveram eficiência máxima na educação – Fernandópolis (SP), Guararapes (SP), Joaçaba (SC), Passos (MG), São Cristóvão (SE) e São José de Ribamar (MA); enquanto na saúde foram sete – Bagé (RS), Jaú (SP), Leopoldina (MG), Sabará (MG), Santana do Paraíso (MG), Santo Antônio do Tauá (PA) e São Paulo de Olivença (AM). Por fim, no terceiro estrato, cinco municípios atingiram eficiência de 100% nos gastos educacionais – Niterói (RJ), Franca (SP), Aracaju (SE), Campina Grande (PB) e Feira de Santana (BA); ao passo que três o fizeram nos gastos com saúde – Itaquaquecetuba (SP), Rio Grande (RS) e Uberlândia (MG). Quanto aos *outliers*, observaram-se 52 municípios nos gastos educacionais e outros 41 nos gastos com saúde. A tabela 2 apresenta a comparação das médias de gastos *per capita* e dos componentes de saúde e educação do IDHM para os municípios eficientes de cada estrato, *outliers* e da amostra geral.

TABELA 2
Médias de gastos *per capita* e dos componentes do IDHM

	Gastos com educação	IDHM Educação	Gastos com saúde	IDHM Saúde
Eficientes do estrato 1	226,67	0,6871	156,01	0,8350
Eficientes do estrato 2	234,50	0,7000	154,31	0,8357
Eficientes do estrato 3	224,45	0,7000	204,35	0,8633
<i>Outliers</i>	299,39	0,7167	130,12	0,8436
Geral	406,10	0,5606	318,20	0,8028

Fonte: Resultados da pesquisa.

Como esperado, os municípios eficientes apresentam níveis de gastos consideravelmente menores do que a média total, bem como indicadores de desenvolvimento da educação e da saúde mais elevados. Já os *outliers* revelam desempenho superior aos municípios eficientes, principalmente no caso da saúde, em que seus níveis de gastos são menores que dos demais grupos. Justamente por apresentarem relações muito diferenciadas de insumos e produtos é que tais municípios foram caracterizados como observações discrepantes, que poderiam afetar em demasia o indicador de eficiência das demais observações da amostra.

Em posse dos indicadores de eficiência de saúde e educação, e adicionando-se os dados referentes ao Índice de Gini, têm-se todos os elementos para o cálculo da eficiência média. No que se refere a este indicador, os municípios que revelaram maiores valores são apresentados na tabela 3, junto a seus respectivos IDHMs e *rankings*.

TABELA 3
Municípios com maior eficiência média

<i>Ranking</i> eficiência média	Município	Eficiência média	IDHM	<i>Ranking</i> IDHM ¹
1 ^a	Santa Bárbara do Oeste (SP)	0,8333	0,78	96 ^a
2 ^a	São Cristóvão (SE)	0,8068	0,66	2.730 ^a
3 ^a	Rio Pomba (MG)	0,7824	0,71	1.403 ^a
4 ^a	São Miguel do Oeste (SC)	0,7607	0,80	22 ^a
5 ^a	Sarandi (PR)	0,7547	0,70	1.970 ^a

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: ¹ Considerando os municípios da amostra final.

Os municípios com maior eficiência média apresentam níveis consideravelmente diferentes de desenvolvimento humano, enquadrando-se nas faixas de classificação do IDHM médio (São Cristóvão), IDHM alto (Santa Bárbara do Oeste, Rio Pomba e Sarandi) e IDHM muito alto (São Miguel do Oeste). Isso fornece indícios de que a eficiência média está relacionada com outros indicadores, além daqueles incluídos na análise, que caracterizam a estrutura dos municípios, como pode ser o caso do mercado de trabalho, da distribuição dos habitantes, da localização e dos níveis educacionais.

3.2 Fatores associados à eficiência média das municipalidades

Diante da possibilidade da eficiência ser influenciada por diversos fatores socioeconômicos, realizaram-se regressões tendo por finalidade correlacionar variáveis selecionadas com a eficiência média observada nas unidades avaliadas, modeladas

a partir de uma regressão *beta*¹² e uma regressão espacial.¹³ Os resultados são apresentados no apêndice B.

Ambos os modelos apontam em direções semelhantes, com diferenças residindo, na maior parte dos casos, apenas na dimensão dos parâmetros estimados. A exceção ocorre para o caso do IDHM, para o qual se observou mudança no sinal da correlação. Entre as variáveis selecionadas, o tamanho populacional é positivamente relacionado com a eficiência, de modo que municípios maiores tendem também a ser mais eficientes na gestão de seus recursos, evidenciando a existência de vantagens de escala para as atividades públicas nos municípios brasileiros. Esta relação positiva também é observada para o grau de urbanização, reforçando a ideia de ganhos de escala e de que a proximidade geográfica das pessoas permite um melhor aproveitamento da estrutura pública municipal.

No que concerne ao mercado de trabalho, duas são as constatações. Para a ocupação setorial, observa-se que uma maior proporção de trabalhadores (com 18 anos ou mais) nos setores de indústria e comércio está associada a níveis de eficiência média superiores, ao passo que o inverso ocorre para a proporção de trabalhadores no setor de serviços. Esta relação negativa também é observada, apesar de ir contra as expectativas iniciais, para o percentual de trabalhadores formais, com 18 anos ou mais. Neste caso, municípios onde o grau de formalização é maior apresentam, em média, menor eficiência.

Ressalta-se que, por se tratar de correlações parciais, tais resultados já estão controlados pelas demais covariadas do modelo. Para ilustrar isso, a tabela 4 traz informações sobre as médias dos empregos nos setores de serviços, indústria e comércio, bem como o grau médio de formalização, segundo os estratos. Essas informações podem ser contrastadas com as respectivas eficiências médias apresentadas na tabela 1. Como é possível notar, municípios mais populosos também tendem a apresentar maior proporção de empregos nos três setores. Entretanto, a associação positiva com a eficiência só permanece para dois destes, indústria e comércio. Para os serviços, setor significativamente mais presente em municípios maiores, a associação com a eficiência obtida pelo modelo de regressão foi negativa, evidenciando que isso ocorre a despeito dos ganhos de escala populacional. Da mesma forma, o grau de formalização, que em média é mais elevado nos municípios de maior porte, apresentou, não obstante, associação negativa com a eficiência.

12. A regressão *beta* é indicada para casos em que a variável dependente assume valores entre 0 e 1. Para detalhes sobre o método, ver Ferrari e Cribari-Neto (2004).

13. A regressão espacial foi realizada após se constatar que a variável dependente apresenta dependência espacial (com I de Moran de 0,1135). A matriz de contiguidade espacial utilizada valeu-se da convenção binária da rainha de primeira ordem. Para detalhes sobre o método, ver Anselin (1988).

TABELA 4

Empregos setoriais e grau de formalização, segundo os estratos (2010)
(Em %)

	Participação média na indústria	Participação média no comércio	Participação média nos serviços	Grau de formalização médio
Estrato 1	9,10	9,32	30,84	41,65
Estrato 2	11,51	14,09	36,17	48,10
Estrato 3	13,31	17,40	47,51	66,50

Fonte: Resultados da pesquisa, com dados obtidos de PNUD (2013).

No caso das ocupações setoriais, uma possível explicação para os resultados encontrados diz respeito à associação dos setores com a distribuição de rendimentos. Nesse sentido, os serviços tendem a apresentar uma grande amplitude, o que implica maiores indicadores de desigualdade no segmento.¹⁴ Tal diferença pode gerar um impacto negativo na distribuição da renda municipal à medida que sua proporção na ocupação seja mais elevada em relação a setores com rendimentos relativamente mais homogêneos – como o comércio e a indústria.

No que concerne ao grau de formalização, há a possibilidade de que trabalhadores formais tenham maior tendência a procurar serviços da área da saúde, uma vez que seu posto de trabalho tende a ser mais protegido contra absenteísmos oriundos de questões relacionadas à saúde pessoal e familiar. No caso dos informais, duas situações distintas podem ocorrer, a depender do nível de rendimentos: i) informais de alta renda, como médicos e advogados que trabalham por conta própria, podem ter maior propensão a utilizar o sistema privado de saúde; e ii) informais de menor renda podem ser desencorajados a procurar serviços de saúde, públicos ou privados, pelo possível impacto de sua ausência sobre seus rendimentos e seu vínculo empregatício, comportamento muito associado à precariedade de sua ocupação.

A eficiência média está negativamente associada a três indicadores sociodemográficos: a incidência de gravidez na adolescência (percentual de mulheres entre 10 e 17 que tiveram filhos), a razão de dependência (percentual de indivíduos em idade não ativa em relação aos indivíduos em idade ativa) e, no modelo espacial, o percentual de alunos com atraso idade-série (dois ou mais anos de atraso, entre alunos de 6 a 17 anos no ensino básico). Todas elas implicam maiores encargos assistenciais para os municípios, seja através de demandas específicas decorrentes da precocidade gestacional e do envelhecimento populacional, especialmente na área de saúde, seja a partir de custos adicionais advindos de reprovações ou início tardio na vida escolar. A gravidez na adolescência torna-se ainda mais problemática

14. Como verificado por Hoffmann e Ney (2004), em relação à indústria, e Silva e Oliveira (2015), em que os setores de *serviços privados mercantis* e *serviços prestados às empresas* apresentam índices de Gini entre os mais elevados, ficando atrás apenas da agricultura.

porque, ao limitar as oportunidades das jovens mães, pode reforçar o ciclo intergeracional da pobreza, restringindo o acesso educacional (à mulher e aos filhos) e dificultando a inserção no mercado de trabalho, o que pode acentuar a incidência de pobreza e impactar na desigualdade de renda.

No que diz respeito à relação da eficiência média com o IDHM, os resultados diferiram entre os modelos. Enquanto no caso da regressão *beta* ambas apresentaram correlação negativa, isto é, municipalidades com menor IDH tendem a ser mais eficientes, no caso da regressão espacial a associação foi positiva, de modo que maiores indicadores de eficiência podem estar associados a cidades mais desenvolvidas. Diante desta discrepância, tomam-se os resultados do modelo espacial como sendo mais críveis, uma vez que levam em conta a estrutura de correlação espacial subjacente, fator que afeta as estimativas, impondo algumas ressalvas às conclusões do modelo *beta*.

Ressalta-se, entretanto, que maior desenvolvimento não necessariamente significa maior eficiência. Ao mesmo tempo que podem existir municipalidades relativamente desenvolvidas, mas onde a eficiência é baixa, também há a possibilidade de cidades pouco desenvolvidas conseguirem fazer uso eficiente dos recursos que têm à sua disposição – o que, contudo, não garante que elas venham a se desenvolver apenas em função disso. O uso eficiente dos recursos implica apenas que, em um dado momento, os resultados obtidos para aquele montante de insumos estão entre os melhores da amostra. Isso, contudo, não permite afirmar se tais resultados são satisfatórios do ponto de vista do desenvolvimento humano, tampouco ranquear o município entre os de maior IDHM do espaço amostral. Embora a eficiência possa ser entendida como condição necessária para alcançar níveis mais elevados de qualidade de vida para a população, ela certamente não é condição suficiente.

Convém notar ainda que o processo de dependência no espaço verificado é o de erro espacial. Em tal situação, os termos de erro são espacialmente autocorrelacionados, o que ocorre devido a fatores exógenos como indutores da dependência. Em outras palavras, o contágio existente é aparente, e não real, já que não é produzido por um processo endógeno. Isso significa que a correlação espacial das eficiências médias tende a estar relacionada a fatores externos – como as trajetórias históricas de desenvolvimento econômico e territorial –, e não à transmissão de boas ou más práticas de gestão de recursos entre municípios vizinhos.

Em termos macrorregionais, nota-se uma predominância dos eficientes nas regiões Sul e Sudeste. No Norte há apenas um município com eficiência média acima de 0,7, e a maior parte da região (73,8%) é composta por municípios com valor inferior à 0,5 para tal indicador. No Nordeste há três municípios com eficiência média acima de 0,7, sendo que 73,7% apresentam valor abaixo de 0,5. Na região Sul, quinze municípios possuem eficiência média acima de 0,7, enquanto 56,4% deles tem tal valor abaixo de 0,5. Para o Sudeste, tais grupos são compostos por

27 e 992 (61,8%) municípios, respectivamente; enquanto no Centro-Oeste assumem os valores de 2 e 331 (74,2%) municípios. Tais informações são reforçadas pelos resultados do modelo de regressão *beta*, em que todas as regiões apresentam eficiência média em geral mais elevada que a região de referência, o Nordeste, sendo que o Sul e o Sudeste são os casos onde a diferença assume maior magnitude. Ainda é possível notar, através do modelo, que municípios que pertencem às regiões metropolitanas também tendem a apresentar maior eficiência média que suas contrapartes não metropolitanas.

3.3 A distribuição espacial da eficiência

Constatada a existência de dependência espacial, e visando ilustrar de maneira mais detalhada a distribuição dos indicadores de eficiência e do IDHME no território nacional, são apresentados a seguir mapas que apresentam diferentes visualizações destas variáveis, bem como de *clusters* locais. O mapa 1 evidencia, com maior nitidez, os resultados apresentados pelos modelos de regressão para as grandes regiões do país. Destaca-se, nesse caso, a maior concentração de municipalidades de eficiência elevada (acima de 0,7) no Sul e no Sudeste, ao passo que Nordeste e Norte tendem a ser dominados por municípios de pior desempenho nesse quesito (eficiência inferior a 0,6).

MAPA 1

Distribuição da eficiência média nos municípios brasileiros

Elaboração dos autores.

Obs.: As áreas em branco referem-se aos municípios excluídos da análise por ausência de dados ou outliers.

Através do cálculo da estatística I de Moran Local é possível observar a presença de *clusters* de municípios com alta e baixa eficiência (mapa 2). Nota-se que há uma maior concentração dos *clusters* do tipo alto-alto (configurados por municípios com altos valores de eficiência média que são vizinhos de municípios na mesma situação) nas regiões Sul e Sudeste, onde se observam as maiores manchas de contiguidade de tais agrupamentos; nas demais regiões observam-se casos mais esparsos. Os *clusters* baixo-baixo (compostos por municípios com baixos valores de eficiência média que são contíguos a outros em tal condição), por sua vez, apresentam distribuição menos concentradas entre as regiões. Contudo, cabe a ressalva de que o Norte possui maior proporção de tais *clusters* em relação às aglomerações alto-alto.

MAPA 2
Clusters de eficiência média

Elaboração dos autores.

A existência dos *clusters* alto-alto e baixo-baixo se traduz em correlação espacial positiva, quando uma municipalidade possui vizinhos cujo valor do indicador em questão é similar ao seu. Por sua vez, os *clusters* alto-baixo e baixo-alto implicam uma correlação negativa no espaço: no primeiro caso, unidades com elevado valor para o indicador estão contíguas a municípios onde este é baixo; no segundo, municipalidades com baixa eficiência são circundadas por vizinhos de

desempenho elevado nessa dimensão. Como se nota no mapa 2, esses casos são menos frequentes, o que também se depreende do valor positivo calculado para o I de Moran (0,1135).

3.4 O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Eficiente

A última etapa metodológica consiste na incorporação da eficiência média ao cálculo do IDHM, transformando-o, assim, em um índice com quatro componentes: IDHM Educação, IDHM Saúde, IDHM Renda e eficiência média. Tal inserção promoveu uma alteração substancial nos valores finais do índice, como é apresentado na tabela 5, em que é comparado o novo indicador (IDHME) com o original (IDHM). Além disso, dada a necessidade de uma nova compatibilização para manter apenas os municípios com todas as observações em cada indicador (isto é, aqueles que não foram excluídos como *outliers* da saúde, nem da educação), a amostra final foi reduzida a 5.286 municípios.

TABELA 5
Estatísticas do IDHME e do IDHM

	IDHME	IDHM
Média	0,6018	0,6599
Desvio-padrão	0,0604	0,0704
Máximo	0,7953	0,8370
Mínimo	0,4023	0,4180

Fonte: Resultados da pesquisa.

As estatísticas dos índices revelam que o IDHME reduziu os valores do IDHM, tanto em termos de média e desvio-padrão, quanto de extremos. Tal resultado se deve ao fato de que a média do quarto elemento incorporado ao índice – a eficiência média – é, em termos médios, menor do que os valores dos demais componentes, ocasionando, portanto, uma redução da heterogeneidade do índice original. De fato, apenas 113 municípios conseguiram obter um valor de IDHME superior ao de seu IDHM, indicando que, nestes casos, os esforços orçamentários podem estar promovendo melhorias na qualidade de vida de sua população que não são observadas pelas medidas do IDHM. A tabela 6 apresenta os municípios com maior IDHME, seus valores de IDHM e os respectivos *rankings* neste último.

TABELA 6
Municípios com maior IDHME

<i>Ranking IDHME</i>	Município	IDHME	IDHM	<i>Ranking IDHM¹</i>
1 ^a	Joaçaba (SC)	0,7953	0,83	2 ^a
2 ^a	Santa Bárbara do Oeste (SP)	0,7938	0,78	96 ^a
3 ^a	São Miguel do Oeste (SC)	0,7908	0,80	22 ^a
4 ^a	Fernandópolis (SP)	0,7825	0,80	31 ^a
5 ^a	Brusque (SC)	0,7824	0,80	37 ^a
6 ^a	Americana (SP)	0,7803	0,81	8 ^a
7 ^a	Uberlândia (MG)	0,7748	0,79	51 ^a
8 ^a	Santa Maria (RS)	0,7730	0,78	82 ^a
9 ^a	Botucatu (SP)	0,7706	0,80	23 ^a
10 ^a	Cascavel (PR)	0,7630	0,78	89 ^a

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: ¹ Considerando os elementos da amostra.

Entre os dez municípios com melhor IDHME, nota-se que todos pertencem às regiões Sudeste ou Sul, com predominância de São Paulo e Santa Catarina, e que já figuravam entre os cem melhores no *ranking* do IDHM para a amostra. Entretanto, alguns merecem destaque especial por terem conseguido galgar um número considerável de posições, como é o caso de Santa Bárbara do Oeste (SP), que saiu do 96^a lugar no IDHM para o 2^a no IDHME, e também Santa Maria (RS) e Cascavel (PR), que subiram, respectivamente, do 82^a e 89^a lugares no IDHM para a 8^a e 10^a posições no IDHME.

A distribuição geográfica do IDHME é apresentada no mapa 3.¹⁵ Reiterando graficamente o que já foi expresso por números, as regiões Sul e Sudeste possuem os maiores níveis de IDHME, tanto em termos médios quanto em distribuição dos municípios em cada faixa, de modo que quase dois terços das unidades municipais dessas regiões se situam em um nível de desenvolvimento médio. Os estados do Paraná, do Espírito Santo e de São Paulo não apresentaram nenhum município com IDHME muito baixo, e Santa Catarina é o estado com maior IDHME médio do país (0,6578).

15. Como nenhum município apresentou IDHME acima de 0,8, considerou-se valores acima de 0,7 como faixa de desenvolvimento superior.

MAPA 3

A distribuição do IDHME nos municípios brasileiros

Elaboração dos autores.

Obs.: As áreas em branco referem-se aos municípios excluídos da análise por ausência de dados ou outliers.

As regiões em maior desvantagem em termos do IDHME são Nordeste e Norte, onde a maioria das cidades apresenta baixo valor para o índice. Nelas também se concentram municípios com IDHME muito baixo, localizados nos estados do Amazonas, do Acre e do Pará, em regiões basicamente de fronteira, nos quais, além de já apresentarem IDHM muito baixo, a eficiência média agrava tal situação. Em contrapartida, ainda na região Norte, os estados de Rondônia e do Amapá não apresentam nenhum município na faixa mais inferior do IDHME, bem como os estados nordestinos do Ceará e de Pernambuco. Contudo, todas as Unidades Federativas (UFs) dessas duas regiões se encontram abaixo do IDHME médio para o Brasil (0,6018). A região Centro-Oeste, por sua vez, situa-se em um meio termo entre as regiões anteriores, apresentando proporção de municípios com nível de desenvolvimento médio semelhante ao das regiões Sul e Sudeste, mas com menores incidências de níveis altos de desenvolvimento.

Em termos médios, essas informações estão sintetizadas na tabela 7, que apresenta, além dos IDHMEs das regiões do Brasil, os valores associados aos estratos considerados na análise. Os municípios pequenos, que compreendem o estrato 1, são os que possuem menores níveis de IDHME, sendo que mais da metade de tal grupo apresenta nível de desenvolvimento baixo, e praticamente todo o restante se situa na faixa do IDHME médio. Pelo fato do estrato 1 compreender 75% dos

municípios analisados, tais indicadores tornam-se agravantes, demandando um olhar específico para tais municipalidades, levando em consideração suas peculiaridades e seus elementos comuns, com vistas a desenhar políticas de gestão de recursos mais adequadas a cada contexto. Por sua vez, o estrato 3, que abrange as grandes cidades, é o que apresenta melhores resultados, com mais de um terço dos municípios em níveis altos de desenvolvimento, e a maior parte dos demais em nível médio.

TABELA 7

Média e distribuição percentual dos níveis do IDHME segundo estratos e regiões

	Média IDHME	IDHME alto (%)	IDHME Médio (%)	IDHME baixo (%)	IDHME muito baixo (%)
Estrato 1	0,5929	2,71	41,18	52,83	3,29
Estrato 2	0,6238	15,26	45,95	36,70	2,09
Estrato 3	0,6875	37,70	58,20	4,10	0,00
Norte	0,5634	1,22	21,27	67,97	9,54
Nordeste	0,5542	0,12	10,39	82,93	6,57
Sul	0,6428	13,70	65,83	20,29	0,17
Sudeste	0,6289	9,67	60,45	29,69	0,19
Centro-Oeste	0,6122	2,24	58,97	38,34	0,45

Fonte: Resultados da pesquisa.

Como existem muitos municípios de pequena área territorial, sobretudo em regiões interioranas do Nordeste, Sul e Sudeste, aos quais contrastam municípios de grande área que ocorrem principalmente no Norte e no Centro-Oeste, a visualização da distribuição espacial dos atributos é parcialmente prejudicada. Assim, apresentações alternativas aos mapas 1 e 3 podem ser observadas nos mapas 4 e 5, nos quais o tamanho dos municípios é distorcido em função de seus valores de eficiência média e IDHME, respectivamente, de modo que os municípios com maiores valores de tais atributos tenham sua área aumentada, ao passo que o inverso ocorre com os menores valores.¹⁶ Tal opção permite contornar o efeito do tamanho geográfico original das unidades, dando ênfase gráfica aos atributos dos municípios. Como consequência, tem-se um considerável ganho de tamanho para os municípios do Sudeste e do Sul em ambos os casos, enquanto os municípios do Norte e do Centro-Oeste são drasticamente reduzidos. Essas mudanças reforçam a constatação de que os maiores níveis de eficiência média e do IDHME apresentam um caráter de relativa concentração naquelas regiões, ao passo que nestas, conjuntamente com o Nordeste, tais atributos tendem a ser menores.

16. A realização de tal distorção é feita através do *software* ScapeToad, que implementa o método proposto por Gastner e Newman (2004).

MAPA 4
Distribuição da eficiência média com distorção do tamanho dos municípios

Elaboração dos autores.

MAPA 5
Distribuição do IDHME com distorção do tamanho dos municípios

Elaboração dos autores.

Em uma análise dos estados brasileiros através da média ponderada¹⁷ pela população dos IDHMEs dos municípios de cada UF (que muito se aproxima do IDH dos estados) observa-se que somente Santa Catarina apresenta um valor considerado alto para o IDHME. Em contrapartida, os estados nordestinos do Maranhão, de Alagoas, da Bahia e do Piauí, bem como o Pará, na região Norte, possuem índices considerados baixos para o IDHME. Nessa análise, o Brasil tem um índice ponderado de 0,6513, valor superado somente por Amapá na região Norte, por nenhum estado da região Nordeste, por Goiás, na região Centro-Oeste, por todos os estados da região Sul e pela maioria da região Sudeste, à exceção do Espírito Santo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização eficiente dos recursos públicos é condição necessária (embora não suficiente) para a consecução de melhores resultados no desenvolvimento municipal. Maior eficiência implica menor desperdício, o que, por sua vez, permite que cada unidade de insumo monetário não perdida por tal motivo possa ser melhor aplicada nas funções de responsabilidade do município. Uma vez que o fornecimento público dos serviços de saúde e educação, bem como políticas de distribuição de renda, permeiam o contexto socioeconômico nacional, o processo de desenvolvimento está intimamente associado ao desempenho da esfera estatal. Portanto, prover tal esfera com indicadores não somente do estágio de desenvolvimento humano dos municípios, mas também da competência destes em alocar os recursos públicos, torna-se essencial para balizar a tomada de decisões que visem elevar o bem-estar da coletividade.

Nesse sentido, o índice proposto no presente artigo buscou integrar a dimensão da eficiência ao IDHM, fornecendo tanto uma medida da eficiência geral das municipalidades brasileiras na provisão dos serviços de saúde e educação, como promovendo um ajuste no indicador tradicional. O IDHME daí derivado, ao ser contrastado com o valor original do IDHM, pode fornecer aos gestores e munícipes uma medida de quanto se pode estar ganhando ou perdendo, em termos de valoração dos níveis de desenvolvimento, em decorrência de como os recursos públicos são alocados. Além disso, as medidas desagregadas para a saúde e a educação também possibilitam identificar com maior precisão a fonte de eventuais ineficiências.

De modo geral, observa-se que a eficiência tem um caráter geográfico que se assemelha ao do desenvolvimento humano, de forma que municípios e regiões com maior IDHM tendem a apresentar melhor desempenho na alocação de recursos, como ilustra bem o fato de que os municípios do Sul e do Sudeste predominam

17. Em que $IDHM_i$ e Pop_i são, respectivamente, o IDHM e a população do município i e N é o número de municípios de cada estado.

em tal aspecto. Embora os resultados dos modelos econométricos se apresentem discrepantes nesse sentido, aqui se tomam as estimativas do modelo espacial como mais consistentes, por levarem em conta a estrutura de correlações entre municípios que apresentam alguma vizinhança. Seguindo tal especificação, constata-se que níveis mais elevados de desenvolvimento humano se associam com maiores índices de eficiência. Sinaliza-se, ainda, a possibilidade de que a relação desenvolvimento-eficiência funcione em sentido duplo, em um processo de *feedbacks* que criam um círculo virtuoso: maior eficiência alocativa da esfera pública permite obter melhores níveis de desenvolvimento humano, e estes, por sua vez, podem incrementar a capacidade de otimizar a aplicação dos recursos.

Entre os elos que oportunizam que tal círculo virtuoso se complete, a infraestrutura e a solidez institucional são imprescindíveis. Uma corrente é tão forte quanto seu elo mais fraco. Fortalecer os aparatos institucionais da democracia – transparência, vigor da lei, *accountability*, participação cívica, garantias das liberdades civis e econômicas –, bem como criar uma rede de infraestruturas que viabilizem tais aparatos e que insiram os municípios em um contexto de maior conectividade com seus vizinhos, com a nação e com o mundo, são vitais para que maiores eficiências possam ser alcançadas e para que o desenvolvimento humano possa florescer.

REFERÊNCIAS

- ANSELIN, L. **Spatial econometrics: methods and models**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988.
- CASTRO, C. E. T. **Avaliação da eficiência gerencial de empresas de água e esgotos brasileiros por meio da envoltória de dados (DEA)**. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 2003.
- CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. L. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.
- DALBERTO, C. R. *et al.* P. Índice de Desenvolvimento Humano Eficiente: uma mensuração alternativa do bem-estar das nações. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 45, n. 2, p. 337-363, 2015.
- FAÇANHA, L. O.; MARINHO, A. Instituições de ensino superior governamentais e particulares: avaliação comparativa de eficiência. Rio de Janeiro: Ipea, 2001. (Texto para Discussão, n. 813).
- FERRARI, S. L. P.; CRIBARI-NETO, F. Beta regression for modelling rates and proportions. **Journal of Applied Statistics**, v. 31, n. 7, p. 799-815, 2004.

GASTNER, M. T.; NEWMAN, M. E. J. Diffusion-based method for producing density equalizing maps. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 101, n. 20, p. 7499-7504, 2004.

GONDIM, S. S. **Análise da eficiência técnica das redes hospitalares públicas estadual e municipal em Fortaleza**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

HICKS, N.; STREETEN, P. Indicators of development: the search for a basic needs yardstick. **World Development**, v. 7, n. 6, p. 567-580, 1979.

HOFFMANN, R.; NEY, M. G. Desigualdade, escolaridade e rendimentos na agricultura, indústria e serviços, de 1992 a 2002. **Economia e Sociedade**, v. 13, n. 2, p. 51-79, 2004.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied Multivariate Statistical Analysis**. 6. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2007.

LINS, M. E. *et al.* O uso da análise envoltória de dados (DEA) para avaliação de hospitais universitários brasileiros. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 12, n. 4, p. 985-998, 2007.

MARINHO, A. **Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde dos municípios do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Ipea, 2001 (Texto para Discussão, n. 842).

MEZA, L. A. **Data envelopment analysis (DEA) na determinação da eficiência dos programas de pós-graduação do Coppe/UFRJ**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998.

PNUD – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. 2013. Disponível em: <www.atlasbrasil.org.br>. Acesso em: 9 jan. 2016.

STN – SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL. **Finbra – Finanças do Brasil**. Disponível em: <<https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi>>. Acesso em: 20 jan. 2015.

SILVA, I. C.; OLIVEIRA, M. A. S. Estrutura produtiva e distribuição de renda no Brasil: uma abordagem insumo-produto. **Revista Pesquisa & Debate**, v. 26, n. 2, p. 169-189, 2015.

SILVA, M. M.; FERNANDES, E. Um estudo da eficiência dos programas de pós-graduação em engenharia no Brasil. **Revista Rede Avaliação Instituição da Educação Superior**, v. 6, n. 3, p. 53-66, 2001.

TORRES, H. G.; FERREIRA, M. P.; DINI, N. P. Indicadores sociais: por que construir novos indicadores como o IPRS. **São Paulo Perspectiva**, v. 17, n. 3/4, p. 80-90, 2003.

YAMADA, J. N. **Economias de escala e eficiência de gastos na saúde**: novas evidências. Dissertação (Mestrado) – Fundação Getulio Vargas (FGV), São Paulo, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.

BANKER, R. D.; ZHENG, Z. E.; NATARAJAN, R. DEA-based hypothesis tests for comparing two groups of decision making units. **European Journal of Operation Research**, v. 206, n. 1, p. 231-238, 2010.

SOUSA, M. C. S.; STOSIC, B. D. **Jackstrapping DEA Scores for Robust Efficiency Measurement**. Brasília: UnB, 2003. (Texto para Discussão, n. 291).

_____. Technical efficiency of the Brazilian municipalities: correcting nonparametric frontier measurements for outliers. **Journal of Productivity Analysis**, v. 24, n. 2, p. 157-181, 2005.

APÊNDICE A

INFORMAÇÕES ADICIONAIS DAS TÉCNICAS EMPREGADAS NO TRABALHO

1 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

A análise envoltória de dados (DEA) tem por mérito analisar a eficiência relativa de unidades produtoras que, na literatura relacionada com modelos DEA, são tratadas por unidades tomadoras de decisão (do inglês, *decision making unit* – DMU). Por unidade produtora entende-se qualquer sistema produtivo que transforme insumos em produtos, podendo ser firmas, setores da economia, regiões ou gestores públicos municipais, como é o caso deste artigo.

Para estimar e analisar a eficiência relativa das DMUs, o DEA utiliza a definição segundo a qual nenhum produto pode ter sua produção aumentada sem que sejam aumentados os seus insumos ou, de forma alternativa, quando nenhum insumo pode ser diminuído sem ter que diminuir a produção de algum produto (ótimo de Pareto). Charnes, Cooper e Rhodes (1978) dão início a esta abordagem considerando que existem k insumos e m produtos para cada n DMUs. A partir disso, são construídas duas matrizes: a matriz X de insumos ($k \times n$) e a matriz Y de produtos ($m \times n$), representando os dados de todas as n DMUs. Na matriz X , cada linha revela um insumo e cada coluna representa uma DMU, enquanto na matriz Y , cada linha faz referência a um produto e cada coluna, uma DMU. Para ambas, é necessário que os coeficientes sejam não negativos e que cada linha e cada coluna contenham, pelo menos, um coeficiente positivo. Assim, para a i -ésima DMU, são representados os vetores x_i e y_i para insumos e produtos, respectivamente, de modo que, para cada DMU, pode ser possível obter uma medida de eficiência, que é a razão entre todos os produtos e todos os insumos. Tem-se:

$$\text{Eficiência da DMU}_i = \frac{u' y_i}{v' x_i} = \frac{u_1 y_{1i} + u_2 y_{2i} + \dots + u_m y_{mi}}{v_1 x_{1i} + v_2 x_{2i} + \dots + v_k x_{ki}}, \quad (1)$$

em que: u é um vetor ($m \times 1$) de pesos nos produtos e v é um vetor ($k \times 1$) de pesos nos insumos.

O pressuposto utilizado pelo método é o de que a medida de eficiência requer um conjunto comum de pesos que será aplicado em todas as DMUs, o que dificilmente é conseguido em virtude das diferentes formas pelas quais estas unidades estabelecem os valores para insumos e produtos. O DEA com orientação a insumos e pressuposição de retornos constantes à escala, procura minimizar o uso proporcional das quantidades de insumos, mantendo fixos os níveis de produção.

O modelo para o cálculo da eficiência de uma DMU, proposto por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), pode ser representado da seguinte forma:

$$\begin{aligned} & \min_{\theta, \lambda} \theta, \\ & \text{sujeito a:} \\ & -y_i + Y\lambda \geq 0, \\ & \theta x_i - Y\lambda \geq 0, \\ & \lambda \geq 0, \end{aligned} \tag{2}$$

em que: θ representa a eficiência da i -ésima DMU, de modo que, quando igual a 1, a DMU será eficiente. O parâmetro λ corresponde a um vetor coluna formado por valores que identificam a solução ótima. Para uma DMU ineficiente, os valores de λ serão os pesos utilizados na combinação linear de outras DMUs eficientes, que influenciam a projeção da DMU ineficiente sobre a fronteira calculada. Isto significa que, para uma unidade ineficiente, existe pelo menos uma unidade eficiente, cujos pesos calculados fornecerão a DMU virtual da unidade ineficiente mediante combinação linear. Em outras palavras, o problema de programação linear apresentado na equação (2) é resolvido n vezes, uma vez para cada DMU e, como resultado, apresenta os valores de θ e λ . Caso a DMU seja ineficiente, os valores de λ fornecem os “pares” daquela unidade, ou seja, as DMUs eficientes que serviram de referência (*benchmark*) para a DMU ineficiente.

A hipótese de retornos constantes à escala é bastante apropriada quando todas as DMUs estão operando em escala ótima. O modelo de retornos variáveis (BCC) foi proposto por Banker, Charnes e Cooper (1984), como um desdobramento daquele com retornos constantes (CCR), consistindo em adicionar uma restrição de convexidade do tipo $N_1' \lambda = 1$, em que N_1 é um vetor ($n \times 1$) de algarismos unitários. Sendo uma nova metodologia de fronteira de eficiência que admite retornos variáveis de escala, substitui o axioma da proporcionalidade entre *inputs* e *outputs* pela máxima da convexidade, permitindo que DMUs que operam com baixos valores de *inputs* tenham retornos crescentes de escala e as que operam com altos valores tenham retornos decrescentes de escala.

2 TESTES NÃO PARAMÉTRICOS DE FRONTEIRAS DE EFICIÊNCIA E A DETECÇÃO DE OUTLIERS

Antes de executar os modelos para o cálculo das medidas de eficiência, é preciso verificar se os municípios, com níveis populacionais diferentes, fazem parte de uma mesma fronteira de eficiência ou se cada nível populacional gera sua própria fronteira. Para verificar se há diferenças entre as fronteiras de eficiência dos municípios quando separados pela população, procede-se com o teste não paramétrico U de Mann-Whitney. O teste avalia se, entre dois grupos de variáveis aleatórias, uma

delas é estocasticamente maior que outra, sendo assim aplicado para verificar se duas amostras independentes pertencem ou não a uma mesma população (Banker, Zheng e Natarajan, 2010).

A clusterização, por sua vez, consiste em um método de estatística multivariada, cujo objetivo é agrupar observações de uma amostra de acordo com critérios de semelhança entre elas. O método *k-means* consiste em um algoritmo que permite classificar as observações em *k* grupos (*clusters*), atribuindo cada uma ao grupo com o centroide (média) mais próximo, utilizando como métrica a distância euclidiana (Johnson e Wichern, 2007).

Gerados os grupos de análise e dada a sensibilidade do DEA à amostra utilizada, é necessário proceder com o teste de detecção de *outliers*. Para isso, faz-se uso da metodologia desenvolvida por Sousa e Stosic (2003; 2005), que combina dois métodos de reamostragem e é denominada de *jackstrap*. Nela, tenta-se mensurar a influência individual de cada DMU, de tal modo a identificar as observações que influenciam sobremaneira a fronteira de eficiência.¹⁸

REFERÊNCIAS

- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.
- BANKER, R. D.; ZHENG, Z. E.; NATARAJAN, R. DEA-based hypothesis tests for comparing two groups of decision making units. **European Journal of Operation Research**, v. 206, n. 1, p. 231-238, 2010.
- CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. L. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.
- DALBERTO, C. R. *et al.* P. Índice de Desenvolvimento Humano Eficiente: uma mensuração alternativa do bem-estar das nações. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 45, n. 2, p. 337-363, 2015.
- JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied Multivariate Statistical Analysis**. 6. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2007.

18. Mais detalhes podem ser encontrados em Sousa e Stosic (2003; 2005) e Dalberto *et al.* (2015).

SOUSA, M. C. S.; STOSIC, B. D. **Jackstrapping DEA Scores for Robust Efficiency Measurement**. Brasília: UnB, 2003. (Texto para Discussão, n. 291).

_____. Technical efficiency of the Brazilian municipalities: correcting nonparametric frontier measurements for outliers. **Journal of Productivity Analysis**, v. 24, n. 2, p. 157-181, 2005.

APÊNDICE B

TESTES E MODELOS DE REGRESSÃO

TABELA B.1

Testes de multiplicador de Lagrange para escolha do modelo espacial

Teste	Estatística ²
ML (<i>lag</i>)	301,9757***
ML-robusto (<i>lag</i>)	50,7917***
ML (erro)	1365,7955***
ML-robusto (erro) ¹	1114,6116***

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: ¹ Tanto o teste robusto de *lag* quanto o de erro foram significativos, mas a estatística foi consideravelmente mais elevada para este último. Além disso, tal fato pode afetar também o resultado dos demais testes, de modo que considerou-se mais parcimonioso adotar uma modelagem apenas para o erro espacial.

Obs.: *** significativo a 1%.

TABELA B.2

Resultados dos modelos de regressão

Variável	Regressão Beta ²	Regressão espacial ²
População total (ln)	0,1500 (0,0060)***	0,0450 (0,0016)***
IDHM	-2,1450 (0,1831)***	0,1060 (0,0204)***
Grau de formalização	-0,0047 (0,0005)***	-0,0007 (0,0001)***
Ocupação na indústria	0,0056 (0,0007)***	0,0012 (0,0002)***
Ocupação no comércio	0,0192 (0,0018)***	0,0034 (0,0004)***
Ocupação nos serviços	-0,0077 (0,0008)***	-0,0024 (0,0002)***
Gravidez na adolescência	-0,0170 (0,0024)***	-0,0022 (0,0005)***
Razão de dependência	-0,0079 (0,0009)***	0,0002 (0,0002)
Atraso escolar	-0,0049 (0,0008)	-0,0002 (0,0002)
Grau de urbanização (%)	0,3103 (0,0343)***	0,0431 (0,0083)***
Norte	0,1074 (0,0176)***	-
Sudeste	0,1829 (0,0161)***	-

(Continua)

(Continuação)

Variável	Regressão Beta ²	Regressão espacial ²
Sul	0,2873 (0,0189)***	-
Centro-Oeste	0,0944 (0,0194)**	-
Região metropolitana	0,0375 (0,0170)**	-
Constante	0,2872 (0,1481)*	0,0076 (0,0020)***
Lambda ¹	-	0,5155 (0,0138)***

Fonte: Resultados da pesquisa, com dados obtidos de PNUD (2013).

Notas: ¹ O parâmetro *lambda* indica a intensidade e a significância do termo de erro espacial.

² Erros-padrão robustos entre parênteses.

Obs.: *** significativo a 1%; ** significativo a 5%; e * significativo a 10%.

REFERÊNCIA

PNUD – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. 2013 Disponível em: <www.atlasbrasil.org.br/2013/>. Acesso em: 9 jan. 2016.

Data da submissão: 6/5/2017

Primeira decisão editorial em: 3/1/2019

Última versão recebida em: 23/2/2019

Aprovação final em: 11/3/2019

OBSTÁCULOS À INOVAÇÃO E PORTE DAS EMPRESAS INDUSTRIAIS NO BRASIL: RUMO A POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO À INOVAÇÃO MAIS ASSERTIVAS¹

Tulio Chiarini²

Vanessa Criscuolo Parreiras de Oliveira³

Marcia Siqueira Rapini⁴

As evidências fornecidas neste artigo contribuem para a proposição de políticas que sejam mais assertivas, de acordo com seu objetivo: i) incentivar que as empresas que não inovam comecem a fazê-lo; e ii) incentivar que as firmas que já inovam façam mais, inclusive que consigam lidar com maiores níveis de incerteza, gerando produtos e processos com maior grau de novidade. Contudo, essas duas diretrizes precisam ser balizadas pelo tamanho das empresas. Portanto, ao realizar-se uma análise exploratória e descritiva dos obstáculos à inovação nas empresas brasileiras, procura-se neste trabalho encontrar elementos para corroborar a seguinte proposição: os obstáculos econômicos – e institucionais –, tecnológicos e organizacionais são fatores que dificultam e impedem processos inovativos em empresas *inovadoras* e *não inovadoras*, respectivamente; no entanto, o porte da firma – seja esta inovadora ou não – importa. Isto é, quanto maior o tamanho da empresa – de acordo com o número de empregados –, menos obstáculos esta enfrenta para inovar *vis-à-vis* as médias e micro e pequenas empresas (MPEs).

Palavras-chave: inovação; obstáculos à inovação; porte de empresas; Pintec.

OBSTACLES TO INNOVATION AND THE SIZE OF INDUSTRIAL COMPANIES IN BRAZIL: TOWARDS MORE ASSERTIVE POLICIES TO ENCOURAGE INNOVATION

The evidences provided in this article contribute to the proposition of public policies which are more assertive according to their objective: i) to encourage non-innovators to start innovating; ii) to encourage companies that already innovate to do more, even to deal with higher levels of uncertainty, generating products and processes with a greater degree of novelty. However, these two guidelines need to be considered taking into account the size of companies. Therefore, when conducting an exploratory and descriptive analysis of the obstacles to innovation in Brazilian companies, we seek to find elements to corroborate the following proposition: economic (and institutional), technological and organizational obstacles are factors that hinder and impede innovative processes in both 'innovative' and 'non-innovative' companies, however, the size of the company (whether innovative or not) matters. That is, the larger the size of a company (according to the number of employees) the fewer obstacles it faces to innovate *vis-à-vis* medium and small and micro enterprises (SMEs).

Keywords: innovation; obstacles to innovation; firm size; Pintec.

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ppp56art2>

2. Analista em ciência e tecnologia (C&T) do Instituto Nacional de Tecnologia (INT). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3758-8413>. E-mail: <tulio.chiarini@int.gov.br>.

3. Pesquisadora em nível de pós-doutorado do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal Fluminense (PPGE/UFF). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1153-7466>. E-mail: <vparreiras@uol.com.br>.

4. Professora do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais (Cedeplar/UFMG). ORCID: 0000-0002-8035-3003. E-mail: <msrapini@cedeplar.ufmg.br>.

OBSTÁCULOS PARA LA INNOVACIÓN Y EL TAMAÑO DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES EN BRASIL: HACIA POLÍTICAS PÚBLICAS MÁS ASERTIVAS PARA FOMENTAR LA INNOVACIÓN

La evidencia proporcionada en este artículo contribuye a proponer políticas que sean más coherentes con su propósito i) incentivar a las empresas que no innovan a que comiencen a innovar; ii) incentivar que las empresas que ya innovan lo hagan más, e incluso que logren lidiar con mayores niveles de incertidumbre, generando productos y procesos con un mayor grado de novedad. Sin embargo, estas dos directrices necesitan ser focalizadas según el tamaño de las empresas. Por lo tanto, al realizarse un análisis exploratorio y descriptivo de los obstáculos a la innovación en las empresas brasileñas, se busca en ese trabajo encontrar elementos para corroborar la siguiente proposición: los obstáculos económicos (e institucionales), tecnológicos y organizacionales son factores que dificultan e impiden procesos innovadores en empresas innovadoras y no innovadoras, sin embargo, el tipo de empresa (sea innovadora o no) importa. Esto es, a mayor tamaño de la empresa (de acuerdo con el número de empleados) menos obstáculos se enfrenta a innovar *vis-à-vis* las medianas y micro o pequeñas empresas.

Palabras clave: innovación; obstáculos a la innovación; tamaño de la empresa; Pintec.

OBSTACLES À L'INNOVATION ET DIMENSION DES ENTREPRISES INDUSTRIELLES AU BRÉSIL: POUR DES POLITIQUES PUBLIQUES DE SOUTIEN À L'INNOVATION PLUS AFFIRMÉES

Les preuves fournies dans cet article contribuent à permettre de proposer des politiques publiques mieux adaptées à leurs objectif : i) inciter les entreprises qui n'innovent pas à innover; ii) inciter les entreprises qui innovent déjà à innover davantage, y compris à gérer des niveaux d'incertitude plus élevés en générant des produits et des processus plus novateurs. Cependant, pour suivre ces directives, il faut tenir compte de la taille des entreprises. Par conséquent, lors d'une analyse exploratoire et descriptive des obstacles à l'innovation dans les entreprises brésiliennes, nous cherchons des éléments permettant de corroborer la proposition suivante: les obstacles économiques (et institutionnels), technologiques et organisationnels sont des facteurs qui entravent les processus d'innovation dans les deux domaines (entreprises innovantes et non innovantes), cependant, la taille de l'entreprise (qu'elle soit innovante ou non) est importante. Plus une entreprise est grande, moins elle a d'obstacles pour innover, par rapport aux PME et aux micro-entreprises.

Mots-clés: innovation; obstacles pour innover; taille des entreprises; Pintec.

JEL: O10; O25; O32; L52.

1 INTRODUÇÃO

Há crescente preocupação dos formuladores de políticas públicas com os elementos que afetam processos inovativos em empresas. A avaliação dos obstáculos ao seu insucesso possui relevância econômica, uma vez que sua remoção ou mitigação pode ampliar a população de firmas inovadoras e aumentar o desempenho daquelas já existentes (D'este *et al.*, 2012).

A literatura empírica internacional recente com foco em inovação tem devotado crescente atenção à percepção dos obstáculos à inovação e ao seu impacto (desencorajador) sobre as decisões das empresas de engajarem-se em atividades inovativas, à intensidade desse engajamento e à propensão a inovar (Pellegrino e Savona, 2013; Coad, Pellegrino e Savona, 2016). Há, todavia, escassa discussão no Brasil sobre o papel dos obstáculos à inovação nas empresas industriais de acordo com seu porte, e este artigo procura ser uma contribuição nesse sentido.⁵ Desse modo, busca-se identificar e examinar dados empíricos que corroboram a seguinte proposição: os obstáculos econômicos – e institucionais –, tecnológicos e organizacionais são fatores que dificultam e impedem processos inovativos tanto em empresas industriais *inovadoras* quanto em *não inovadoras*; no entanto, o porte da firma – seja esta inovadora ou não – importa. Isto é, quanto maior o tamanho da empresa menos obstáculos esta enfrenta para inovar *vis-à-vis* as firmas de menor porte. Isso está de acordo com a literatura econômica, a qual afirma que empresas grandes possuem, além de ganhos na escala produtiva, concentração de recursos – financeiros, mas não somente estes – para inovar (Chandler Junior, 1990; Penrose, 2006; Schumpeter, 2008).

Para encontrar elementos que sustentem a proposição anterior, são utilizados dados da Pesquisa de Inovação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Pintec/IBGE), abrangendo os resultados das últimas seis edições (Pintecs 2003, 2005, 2008, 2011, 2014 e 2017⁶). São analisados dados relativos aos problemas e obstáculos à inovação encontrados pelas empresas no desenvolvimento de suas atividades inovativas, levando-se em conta seu porte – cuja *proxy* é o número de empregados: micro e pequenas empresas (MPEs), médias e grandes empresas. As evidências fornecidas pela Pintec contribuem para a formulação de políticas públicas mais assertivas de acordo com seu objetivo: i) incentivar que empresas industriais que não inovam comecem a inovar; e ii) incentivar que empresas industriais que já inovam continuem a fazê-lo.

O artigo está estruturado da seguinte maneira. Na seção 2, são apresentados argumentos que mostram a importância do processo inovativo do ponto de vista da teoria econômica evolucionária e, também, a relevância de se analisar os obstáculos ao processo de inovação. Na seção 3, é revelada a base de dados. Na seção 4, são apresentados os dados sobre os obstáculos à inovação nas empresas brasileiras por porte, propondo-se uma discussão. Por fim, a seção 5 abarca as considerações finais e proposições que visam auxiliar a formulação de políticas públicas, de acordo com o porte e o objetivo da política.

5. É possível citar os seguintes trabalhos recentes que tratam sobre a temática no Brasil: Rapini (2013), Kühl e Cunha (2013), Oliveira e Bertoni (2014), Oliveira (2015), Maia e Silva-Filho (2016), Silva-Filho, Braga e Rebouças (2017) e Rapini, Chiarini e Bittencourt (2017). Podemos ainda citar o Relatório de Fiesp (2010).

6. Disponível em: <<https://is.gd/IniWlm>>.

2 CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E EMPÍRICAS

2.1 Processo de inovação e seus obstáculos

Na teoria evolucionária, as empresas são entendidas como organizações que “aprendem” (Malerba, 1992; Lundvall e Johnson, 1994; Nelson e Winter, 2005). Desse modo, o processo de aprendizado é essencial para que estas possam compreender suas estratégias e possam conceber suas trajetórias de aquisição de competências necessárias à geração de processos inovativos capazes de criar assimetrias no processo concorrencial. Este, por sua vez, é um processo cumulativo, o qual permite a diferenciação entre as empresas e, por conseguinte, seu desempenho. Essas diferenças resultam de distintas estratégias, as quais gerarão empresas com variadas estruturas e competências, incluindo-se aquelas relacionadas às atividades inovativas (Nelson, 1991).

A inovação bem-sucedida depende da combinação, por parte das empresas, de uma gama ilimitada de competências (Borrás e Edquist, 2015), incluindo-se a capacidade para acessar financiamentos, entender as necessidades e demandas da sociedade, contratar mão de obra qualificada e estabelecer interações efetivas com outras organizações.

Assim, a falta de entendimento do mercado, a ausência de mão de obra qualificada e a falta de interação com demais organizações são obstáculos ao processo inovativo. No entanto, as barreiras à inovação não se resumem aos obstáculos internos às empresas causados pela falta – ou deficiência – de competências-chave (Conner e Prahalad, 1996). Há barreiras que decorrem do ambiente no qual a empresa está inserida, podendo ser: i) deficiências de mercado (externalidades, assimetria de informações e custos de transações); ii) predomínio – ou ausência – de certas instituições (Acemoglu e Robinson, 2012); e iii) características dos sistemas de inovação (Lundvall, 1992).

Nesse contexto, é possível classificar as barreiras quanto a sua natureza, sendo estas internas ou externas às empresas (Hadjimanolis, 2003). D’este *et al.* (2012) notam que as empresas inovadoras são necessariamente compelidas a lidar com muitas barreiras (externas e internas); contudo, algumas são dissuadidas do engajamento de processos inovativos por causa dessas dificuldades e permanecem “travadas” às rotinas já estabelecidas – isso é o que se chama de efeito *lock-in* – e acabam por não inovar – são as denominadas empresas *não inovadoras*. Portanto, essas empresas falham em trazer novos produtos ou processos ao mercado, devido à incapacidade de superar tais obstáculos com que se deparam durante o processo inovativo.

Dadas a complexidade do processo inovativo e a multiplicidade de interações envolvidas, as barreiras possuem caráter dinâmico e podem afetar distintos estágios do processo inovativo (Hadjimanolis, 2003). Portanto, estas não eram preexistentes

à inovação, mas desenvolveram-se durante o processo inovativo, adicionando dificuldade a sua avaliação e superação (*op. cit.*). As barreiras podem afetar não apenas diretamente as empresas, mas também indiretamente, atuando em diferentes organizações intermediárias do processo de inovação, como bancos e concorrentes (Piatier, 1984⁷ *apud* Hadjimanolis, 2003); ou seja, afetando diferentes atores do sistema de inovação. Ademais, distintas barreiras podem agir não de forma isolada, mas de forma complementar, levando a círculos viciosos (Mohnen e Rosa, 2001), podendo impactar negativamente o processo ao provocar desde atrasos na superação das barreiras até mesmo sua completa interrupção (Hadjimanolis, 2003).

Cabe ainda relativizar a *universalidade* das barreiras à inovação, uma vez que sua natureza, sua frequência e seu impacto provavelmente variam de acordo com o contexto ao qual a empresa desempenha suas atividades inovativas. De acordo com Hadjimanolis (2003), há diferentes padrões de constrangimentos em contextos específicos. Tais contextos incluem o tipo de inovação, o tipo de inovador, o tamanho da empresa, o setor ao qual a empresa pertence, sua localização geográfica e, provavelmente, os ciclos de negócios (*op. cit.*). Na próxima subseção, a questão concernente ao porte da empresa será discutida.

No entanto, antes de prosseguir, é preciso reconhecer que a eliminação dos obstáculos ao processo inovativo não necessariamente garante inovações, uma vez que inovar é um fenômeno complexo e não linear (Etzkowitz e Leydesdorff, 2000; Arthur, 2009). A remoção – ou minimização – das barreiras é necessária, porém não suficiente para garantir o sucesso das inovações (Hadjimanolis, 2003). Ademais, não se está assumindo aqui que toda e qualquer barreira ao processo inovativo seja algo negativo e que deva ser eliminada. Vale ressaltar que algumas barreiras podem ter efeitos positivos, ao estimular processos de aprendizado e experiência para as empresas (Tang e Yeo, 2003).

2.2 Obstáculos à inovação e porte das empresas

O tamanho das empresas provavelmente determina não apenas a natureza, mas também a importância das barreiras à inovação, e as pequenas firmas são as que percebem seus impactos como os mais severos (Hadjimanolis, 2003). Alguns trabalhos abordam os problemas e os obstáculos ao desenvolvimento de MPEs e médias empresas. Segundo Zevallos (2003), as condições nas quais essas empresas se desenvolvem na América Latina não lhes são particularmente favoráveis. Isso está em grande parte relacionado às suas competências endógenas (baixo grau de adoção tecnológica, pouca qualificação de seus trabalhadores e/ou do próprio empresário, fragilidade administrativa e baixa produtividade) e também a certas condições do ambiente, que as afetam em maior grau do que às grandes firmas.

7. Piatier, A. *Barriers to innovation*. London: Frances Pinter Publishers Ltd., 1984. 260 p.

Molina-Ycaza e Sánchez-Riofrío (2016) acrescentam que os principais obstáculos para o desenvolvimento das MPEs e médias empresas nesses países são o acesso ao financiamento e à tecnologia e a falta de recursos humanos especializados.

Obstáculos que se referem aos limitados recursos tangíveis e intangíveis são apresentados em estudos, que analisam os processos inovativos tanto em MPEs quanto em médias empresas (Rothwell, 1989; Freel, 2000; Hewitt-Dundas, 2006; Molina-Ycaza e Sánchez-Riofrío, 2016). Segundo Hewitt-Dundas (2006), por exemplo, a probabilidade de as pequenas e grandes firmas empreenderem inovação é fortemente influenciada pelos seus constrangimentos de recursos e pelas capacidades herdadas de um período para o seguinte. Todavia, a falta de recursos financeiros, as limitadas oportunidades de mercado e as pressões legislativas ou regulatórias são mais significativas para as pequenas empresas.

Freel (2000) argumenta que pequenas empresas enfrentam restrições concernentes à ausência de trabalho tecnicamente qualificado; ao uso restrito de informação e competências externas; à dificuldade em atrair/manter financiamentos e falta de capacidade relacionada para disseminar o risco; à inadequação da gestão original para além da prescrição inicial; e aos custos imódicos da conformidade regulatória. Conforme o autor, as limitações ao processo inovativo em pequenas empresas podem ser divididas em quatro conjuntos de componentes principais: i) financeiros; ii) gestão e *marketing*; iii) mão de obra qualificada; e iv) informação.

É interessante notar que são escassos os trabalhos que abordam os obstáculos à inovação de MPEs e médias empresas com base nos *surveys* de inovação. Oliveira e Bertoni (2014) encontram que, entre as razões apontadas pelas pequenas e médias empresas brasileiras para não inovar nas edições de 2008 e 2011 da Pintec/IBGE, a principal se refere às *condições de mercado*, que levam em conta as imperfeições de demanda e/ou da estrutura de oferta. Demais motivos impeditivos à inovação também foram apresentados, porém por um menor número de MPEs e médias empresas: os elevados custos da inovação; os riscos econômicos excessivos; a falta de pessoal qualificado; a escassez de fontes apropriadas de financiamento; entre outros. Uma vez já inovando, os obstáculos concernentes aos problemas internos à empresa, às deficiências técnicas, aos problemas de informação e à estrutura organizacional tornam-se mais significativos para essas firmas.

No que tange à importância e à relevância dos constrangimentos financeiros, tem-se que o acesso aos recursos financeiros e os supostos *deficits* de capital são as mais comumente citadas e debatidas *barreiras à inovação* na literatura que aborda as pequenas empresas (Freel, 2000). O problema do acesso ao capital deriva de falhas nos mercados de capitais, como o escasso financiamento ao capital de risco, os procedimentos excessivos, as altas taxas e os prazos restritivos (Zevallos, 2003). O racionamento do crédito por parte das instituições financeiras ocasiona limitado crescimento da MPE e da média empresa e, em certos casos, pode significar

o encerramento de suas operações (Molina-Ycaza e Sánchez-Riofrío, 2016). A dificuldade de seu acesso deve-se principalmente às elevadas garantias, às altas taxas de juros, aos requisitos excessivos, ao custo e tempo envolvidos nos procedimentos e ao uso do autofinanciamento.

Canepa e Stoneman (2008) identificam que as pequenas empresas podem ser mais fortemente constrangidas por causa da disponibilidade de fundos gerados internamente. Assim, o financiamento de um projeto de inovação de dado tamanho pode ser mais limitado para essas firmas do que para aquelas de grande porte, levando-as frequentemente a aproximarem-se de financiadores externos. Entretanto, os problemas de assimetria de informação e do escopo para o risco moral podem ser mais severos para esse conjunto de empresas do que para as firmas de grande porte, resultando em racionamento de crédito geral ou falha de mercado na provisão de recursos financeiros para as pequenas empresas (Freel, 2000; Hewitt-Dundas, 2006; Canepa e Stoneman, 2008).

Molina-Ycaza e Sánchez-Riofrío (2016) observam que a falta de financiamento limita as tentativas de melhoria a favor do desenvolvimento das competências laborais de micro, pequenas e médias empresas. Da mesma forma, as limitadas capacidades dos trabalhadores reduzem as possibilidades de absorver novos conhecimentos – associados às novas tecnologias. Conforme os autores, a qualificação dos recursos humanos na MPE e média empresa constitui um problema declarado tanto na União Europeia (UE) como na América Latina.

Bosworth (1989) salienta que há ligações diretas entre a intensidade de capital, o nível de tecnologia e a estrutura de habilidades (*skills*) da empresa. Com o objetivo de desenvolver e crescer, firmas menores enfrentam o problema de aumentar a qualidade e o nível de *expertise* de sua força de trabalho. Caso contrário, a empresa fica vulnerável diante da mudança nas condições de mercado e dos avanços tecnológicos entre os maiores concorrentes. Entretanto, as pequenas firmas são menos capazes de atrair pessoal de elevada qualidade, ademais de haver tendência para que o gestor-proprietário do pequeno negócio subestime a qualidade de sua mão de obra.

3 METODOLOGIA

O governo brasileiro seguiu a tendência internacional de pesquisas de inovação e, influenciado tanto pelo Manual de Frascati (1981) quanto pelo Manual de Oslo (1992), desenvolveu, por meio do IBGE, a Pintec, que teve a primeira edição em 2000.⁸ A metodologia sugerida pela segunda edição do Manual de Oslo foi adotada por essa pesquisa, notadamente aquela proposta na terceira versão do *community innovation survey* (CIS-3) (Bastos, Rebouças e Bivar, 2003).

8. Silva e Furtado (2017) fazem uma análise, por meio de entrevistas com uma amostra intencional de atores-chave, da gênese da Pintec, mostrando quais foram as motivações para sua realização.

A Pintec é o principal *survey* sobre as atividades inovativas das empresas brasileiras – por setor de atividade econômica – e é fonte de informação para cálculo de diversos indicadores sobre o desempenho inovativo (indicadores de resultados – i.e., *output indicators*) e sobre os esforços para empreender atividades inovativas (indicadores de esforço – ou seja, *input indicators*). A partir do *survey* da Pintec, é possível apontar os impactos relacionados ao produto (melhorar a qualidade ou ampliar a gama de produtos ofertados), ao mercado (manter ou ampliar a participação da empresa no mercado e abrir novos mercados), ao processo (aumentar a flexibilidade ou a capacidade produtiva e reduzir custos), aos aspectos concernentes ao meio ambiente, à saúde e à segurança, bem como ao enquadramento em regulamentações e normas. Para ilustrar a riqueza de informações disponíveis a partir da Pintec, Cavalcante e De Negri (2011), por exemplo, apresentam os principais indicadores de inovação no Brasil.

3.1 Base de dados e estratégia de coleta dos dados

Neste artigo, foram utilizados dados da Pintec/IBGE, abrangendo os resultados das últimas seis edições (2003, 2005, 2008, 2011, 2014 e 2017). Vale salientar que não serão analisadas neste trabalho as respostas da Pintec realizada em 2000, visto que, por tratar-se da primeira pesquisa, contou com o processo de aprendizado das empresas nas suas respostas. De acordo com Rebouças (2005), as empresas passaram a ser mais criteriosas nas respostas após 2000, o que refletiu em reduções consideráveis em alguns indicadores, que não necessariamente indicam queda real. Isso aconteceu nas variáveis analisadas neste trabalho; por isso, optou-se em utilizar os dados do *survey* de 2003 em diante, até sua última edição disponível.

O acesso às bases da Pintec permite separar as empresas industriais (extrativistas e de transformação) em dois conjuntos: firmas que realizaram processos inovativos e aquelas que não os empreenderam. As primeiras são conhecidas como *empresas industriais inovadoras*, enquanto as últimas, como *empresas industriais não inovadoras*.⁹ É exatamente esse o primeiro passo para a construção da base de dados a ser analisada neste artigo.

O grupo de empresas *não inovadoras* é muito superior ao das inovadoras, conforme pode ser observado na tabela 1. Para fins de exemplificação, tem-se que em 2017 o total de empresas industriais avaliadas na Pintec foi superior a 102 mil empresas, das quais pouco mais de 65 mil não implementaram inovações – ou seja, aproximadamente 64% das empresas industriais respondentes da pesquisa.

9. De acordo com a Pintec, inovar significa criar – ou aprimorar – produtos e/ou processos novos – para a empresa, não sendo, necessariamente, novo para o mercado de atuação. Ademais, considera-se ainda inovar a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa.

TABELA 1
Universo das empresas industriais, por porte, de acordo com faixa de pessoal ocupado na Pintec

	2003	2005	2008	2011	2014	2017
Total de empresas industriais	84.262	91.055	100.496	116.632	117.976	102.514
MPEs (até 99 empregados)	76.322	82.336	91.220	106.384	107.729	93.509
Média (de 100 a 499 empregados)	6.576	7.182	7.616	8.289	8.278	7.269
Grande (mais de 500 empregados)	1.364	1.537	1.660	1.959	1.968	1.735
Total de empresas industriais não inovadoras	53.911	58.621	59.586	72.419	71.510	65.812
MPEs (até 99 empregados)	50.134	55.449	55.123	67.290	67.146	61.660
Média (de 100 a 499 empregados)	3.442	2.890	4.036	4.313	3.726	3.618
Grande (mais de 500 empregados)	335	283	426	816	639	534
Percentual de empresas industriais <i>não inovadoras</i>	63,98	64,38	59,29	62,09	60,61	64,20
Percentual de MPEs industriais <i>não inovadoras</i>	65,69	67,34	60,43	63,25	62,33	65,94
Percentual de médias empresas industriais <i>não inovadoras</i>	52,34	40,24	52,99	52,03	45,01	49,77
Percentual de grandes empresas industriais <i>não inovadoras</i>	24,56	18,41	25,66	41,65	32,47	30,78

Fonte: Pintec/IBGE.
Elaboração dos autores.

O passo seguinte para a construção da base de dados é classificar as empresas de acordo com seu porte nos distintos grupos *empresas industriais inovadoras* e *empresas industriais não inovadoras*. Vale lembrar que não existe apenas uma maneira possível de classificar as empresas de acordo com seu tamanho. Várias *proxies* podem ser utilizadas para a classificação das empresas nas categorias micro, pequena, média e grande. Geralmente, utiliza-se da receita bruta anual das empresas ou do número de empregados. Mesmo assim, é possível encontrar diferentes classificações, uma vez que os limites que separam uma categoria da outra podem variar. Por exemplo, de acordo com dispositivo legal de 2006 (Lei Complementar – LC nº 123), microempresa é aquela que aufera, em cada ano-calendário, receita bruta igual ou inferior a R\$ 360 mil, enquanto a empresa de pequeno porte obtém receita bruta superior a R\$ 360 mil e igual ou inferior a R\$ 4.800 mil (Brasil, 2006). Acima desse valor, não há definição legal que trate da diferença entre média e grande empresa.

Por sua vez, de acordo com IBGE (2012), são consideradas microempresas aquelas com até nove pessoas ocupadas; empresas pequenas são as que possuem de 10 a 49 pessoas; as empresas médias possuem de 50 a 249 pessoas; e as empresas grandes contêm 250 ou mais pessoas ocupadas. No entanto, de acordo com Sebrae (2013), há separação entre setores econômicos distintos (indústria *versus* comércio e serviços) na classificação das empresas pelo porte. Assim sendo, uma microempresa industrial possui até dezenove empregados, uma pequena empresa

de 20 a 99, uma média empresa de 100 a 499 e uma grande empresa acima de 500 empregados (Sebrae, 2013). Neste artigo, utiliza-se a classificação proposta pelo Sebrae (2013) e opta-se em somar as MPEs em apenas uma categoria. Desse modo, há os seguintes portes possíveis, por faixa de pessoal ocupado:

- micro e pequenas empresas (até 99 empregados);
- médias empresas (de 100 a 499); e
- grandes empresas (mais de 500 empregados).

Os dados da tabela 1 apresentam os quantitativos das empresas industriais que responderam ao *survey* de inovação em cada ano por faixa de pessoal ocupado. Pode-se notar que, em todos os anos da Pintec, as MPEs representam mais de 90% das firmas que participaram da pesquisa; em 2017, por exemplo, das mais de 102 mil empresas, pouco mais de 91% são empresas industriais com até 99 empregados ocupados.

Tendo sido definidos os grupos de empresas industriais *inovadoras* e *não inovadoras* e tendo classificado em cada um desses grupos as empresas por porte, passa-se ao terceiro passo para a construção da base de dados. É possível avaliar quais foram os fatores impeditivos que as firmas industriais não inovadoras tiveram para não terem inovado e quais foram as dificuldades que as empresas industriais inovadoras enfrentaram durante o processo inovativo.

Ao separar as empresas industriais inovadoras das *não inovadoras*, o *survey* de inovação consegue captar a percepção do que dificultou a inovação do primeiro grupo de empresas e a percepção do que impediu as inovações do segundo grupo, conforme apresentado pela figura 1.

FIGURA 1
Fluxograma baseado no *survey* de inovação

Fonte: IBGE (2016).
Elaboração dos autores.

Os obstáculos apresentados pela Pintec foram agrupados em categorias para fins de simplificação analítica, conforme apresentados no quadro 1:

- obstáculos econômicos e institucionais;
- obstáculos organizacionais; e
- obstáculos informacionais e tecnológicos.

QUADRO 1
Outros fatores impeditivos ao processo de inovação

Elevados custos de inovação	Obstáculos econômicos e institucionais
Riscos econômicos excessivos	
Escassez de fontes apropriadas de financiamento	
Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos	
Escassez de serviços técnicos externos adequados	
Falta de pessoal qualificado	Obstáculos organizacionais
Rigidez organizacional	
Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições	
Falta de informação sobre tecnologia	Obstáculos informacionais e tecnológicos
Falta de informação sobre mercados	
Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações	

Fonte: IBGE (2016).
Elaboração dos autores.

Por fim, cabe destacar que as empresas respondentes da Pintec podem atribuir diferentes graus de importância a cada fator que afeta o processo inovativo, variando de *baixo*, *médio* e *alto*. Optou-se neste trabalho por analisar somente as respostas de grau de importância *alto*, na busca de inferir os obstáculos realmente relevantes para as empresas.

3.2 Análise dos dados

Uma vez construída a base de dados das empresas industriais – inovadoras ou não –, por porte e que atribuiu grau de importância *alto* aos obstáculos à inovação, passa-se à estratégia de análise dos dados.

Optou-se, portanto, em realizar uma análise estatística descritiva, que possibilita organizar, resumir e descrever os aspectos importantes do conjunto de características observadas (Reis e Reis, 2002) e permite, dessa forma, que se tenha uma visão global das suas variações, comparando-se dois conjuntos (empresas inovadoras e não inovadoras) e seus subconjuntos (MPEs, médias e grandes empresas).

Desse modo, os dados são organizados por meio de tabelas, figuras e também medidas de síntese – como porcentagens –, as quais apresentam elementos

para corroborar a proposição inicial do artigo. No entanto, vale ressaltar que, ao se condensar os dados, se perde informação (Reis e Reis, 2002), uma vez que não há as observações de cada empresa individual e infelizmente não é possível fazer análises sobre relações causais entre tamanho das empresas e obstáculos à inovação, devido à falta de acesso aos microdados, o que impossibilita análises econométricas.

Na próxima seção, são analisados quais são os fatores percebidos pelas empresas industriais *não inovadoras*, divididas por porte, que impediram a implementação de inovações em cada período. São também estudados os fatores percebidos pelas empresas industriais inovadoras, por porte, no tocante a dificuldades em implementar inovações no Brasil.

4 PROBLEMAS E OBSTÁCULOS À INOVAÇÃO NO BRASIL SEGUNDO O PORTE DA FIRMA

4.1 Empresas industriais *não inovadoras*: por que não inovam?

A Pintec indica três razões pelas quais as empresas industriais *não inovadoras* não desenvolveram e nem implementaram inovações, conforme foi representado na figura 1:

- inovações prévias;
- condições de mercado; e
- outros fatores impeditivos.

Rapini (2013) havia identificado, com base dos dados da Pintec, que, entre os motivos atribuídos pelas empresas *não inovadoras* que desestimularam a inovação, o principal é as *condições do mercado*. Sua análise cobriu os dados de 2000 a 2005. Em uma perspectiva de tempo maior, levando-se em conta as informações de 2003 a 2014, tem-se que o principal obstáculo para as empresas industriais *não inovadoras* continua sendo as *condições de mercado* (Rapini, 2013; Rapini, Chiarini e Bittencourt, 2017).

Do ponto de vista econômico, condições (desfavoráveis) de mercado são geradas por deficiência de demanda – seja esta agregada e/ou setorial – ou por insuficiência da estrutura de oferta (concorrencial ou capacidade instalada), que podem desestimular a inovação (Rapini, Chiarini e Bittencourt, 2017). Em 2003, das pouco mais de 84 mil empresas industriais que responderam à Pintec, 63,98% não desenvolveram nem implementaram inovações. Destas, 65,39% apontaram como a principal razão para não terem inovado as *condições de mercado desfavoráveis*. Por sua vez, em 2017, das 102.514 empresas industriais presentes na pesquisa, 64,20% são firmas *não inovadoras*, sendo que 61,56% destas não desenvolveram e nem implementaram inovações devido às *condições de mercado* (gráfico A.2 e tabela A.2, no apêndice).

GRÁFICO 1

Empresas industriais que não desenvolveram e nem implementaram inovações, de acordo com os motivos, e empresas que não implementaram inovações e sem projetos – Brasil (Em %)

Fonte: Pintec/IBGE. Disponível em: <<https://is.gd/lniWlm>>. Elaboração dos autores.

Cabe destacar que o porte das empresas industriais (MPEs, médias e empresas grandes) parece não afetar a percepção de que as *condições de mercado* são obstáculos predominantes. Para todos os portes de empresa as *condições de mercado*, em termos percentuais, foram superiores a 50%, exceção para 2014 quando para médias e grandes empresas as *condições de mercado* ficaram abaixo dos 50%. Porém, já na última pesquisa essa razão volta a crescer para todos os portes (tabela 2).

TABELA 2

Distribuição das razões porque as empresas não implementaram inovações, segundo tamanho e total de empresas que não inovaram

		2003	2005	2008	2011	2014	2017
MPEs – até 99 empregados (%)	Inovações prévias	10,69	10,91	15,29	13,02	18,58	15,85
	Condições de mercado	65,34	70,44	55,37	66,66	56,50	61,92
	Outros fatores	23,98	18,65	29,34	20,31	24,92	22,23
Empresas industriais médias – de 100 a 499 empregados (%)	Inovações prévias	15,84	17,66	19,90	19,62	24,68	19,22
	Condições de mercado	66,87	64,14	58,63	59,93	49,22	56,41
	Outros fatores	17,29	18,20	21,47	20,45	26,10	24,36

(Continua)

(Continuação)

		2003	2005	2008	2011	2014	2017
Empresas industriais grandes – acima de 500 empregados (%)	Inovações prévias	24,35	20,37	22,48	23,40	26,75	19,03
	Condições de mercado	58,45	60,11	56,28	56,61	46,65	54,88
	Outros fatores	17,20	19,52	21,24	19,99	26,61	26,09
Total de empresas industriais não inovadoras (valores absolutos)	PMEs	50.134	55.449	55.123	67.290	67.146	61.660
	Média	3.442	2.890	4.036	4.313	3.726	6.618
	Grande	335	283	426	816	639	534
Total (valor absoluto)		53.911	58.621	59.586	72.419	71.510	65.812
Total de empresas industriais que responderam à Pintec (valor absoluto)		84.262	91.055	100.496	116.632	117.976	102.514

Fonte: Pintec/IBGE. Disponível em: <<https://is.gd/IniWlm>>.
Elaboração dos autores.

Apesar de as *condições de mercado* serem o principal fator apontado pelas empresas *não inovadoras*, há outros que a Pintec capta: *inovações prévias* e *outros fatores*. Estes últimos são apresentados também na tabela 2; na tabela 3, são indicados os percentuais das empresas *não inovadoras* que atribuíram grau de importância *alta* a *outros fatores* limitadores do processo inovativo.

TABELA 3

Distribuição dos obstáculos de grau de importância alto apontados pelas empresas industriais não inovadoras que impedem o processo inovativo
(Em %)

Tipos de obstáculos	Obstáculos	Empresas industriais não inovadoras					
		2003	2005	2008	2011	2014	2017
Econômicos e institucionais	Elevados custos da inovação	71,04	66,86	58,08	56,13	58,50	59,85
	Riscos econômicos excessivos	58,39	51,34	49,19	43,59	50,39	59,43
	Escassez de fontes apropriadas de financiamento	45,68	50,76	39,69	38,23	41,85	42,32
	Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos	7,89	6,96	10,00	10,17	18,16	13,42
	Escassez de serviços técnicos externos adequados	8,09	12,53	10,64	18,72	19,10	17,26
Organizacionais	Falta de pessoal qualificado	18,66	15,50	19,55	40,71	30,53	26,38
	Rigidez organizacional	6,40	6,32	6,67	13,39	21,76	15,52
	Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições	11,85	14,14	17,56	12,63	20,11	21,49
Informacionais e tecnológicos	Falta de informação sobre tecnologia	8,86	10,94	8,62	13,47	16,88	13,49
	Falta de informação sobre mercados	8,01	7,43	6,69	10,14	12,42	12,91
	Dificuldade para adequar-se a padrões, normas e regulamentações	15,56	15,65	12,93	15,77	22,77	26,40

Fonte: Pintec/IBGE. Disponível em: <<https://is.gd/IniWlm>>.
Elaboração dos autores.

4.1.1 Outros fatores: obstáculos econômicos e institucionais

Para as empresas *não inovadoras*, entre os *outros fatores impeditivos* ao processo de inovação, os obstáculos econômicos e institucionais são os mais citados. O principal destes são os *elevados custos envolvidos nos processos inovativos*, os quais, por exemplo, se relacionam aos gastos diretos com atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), mão de obra altamente qualificada, os custos circunscritos ao risco técnico/tecnológico, bem como a inserção da inovação no mercado (risco comercial).

Por exemplo, em 2003, 71,04% das empresas que não inovaram atribuíram *alto* grau de importância para os *elevados custos da inovação*. Cabe destacar que existe um movimento no sentido de reduzir a importância dos *elevados custos da inovação* como fator impeditivo das empresas industriais que não inovaram até 2014; depois parece que houve sinais de reversão a essa tendência (tabela 3). Em 2017, das mais de 65 mil empresas *não inovadoras*, 14.730 deram algum grau de importância aos obstáculos à inovação (taxa de resposta de 22,38%), das quais 59,85% atribuíram grau de importância *alto* para os *elevados custos da inovação*. A relativa redução de importância desse obstáculo, de 2003 a 2014, ocorre tanto para MPEs quanto para médias empresas, as quais passaram a dar menos importância aos *elevados custos da inovação* como obstáculo ao processo inovativo; no entanto, para grandes empresas *não inovadoras*, isso não ocorre (de 43,69%, em 2003, aumentou para 57,81%, em 2014, e 54,01%, em 2017).

Por sua vez, os *riscos econômicos excessivos* são apresentados como o segundo obstáculo mais importante para as empresas industriais *não inovadoras* – independentemente do porte; conferir tabela A.1, no apêndice). Cabe destacar, no entanto, que apenas para o grupo de grandes empresas *não inovadoras*, em 2014 e em 2017, os *riscos econômicos excessivos* ultrapassam em importância os elevados custos de inovação, passando a ser percebidos como o principal obstáculo (figura 2 e tabela A.1, no apêndice).

As empresas industriais *não inovadoras* também apontaram a *escassez de fontes apropriadas de financiamento* como fator que impede os processos inovativos. Em 2003, 45,68% destas mencionaram ser este um obstáculo de grau de importância *alta*, ao passo que em 2017 passaram a representar 42,32% (tabela 3). No entanto, ao se analisar os dados de acordo com o tamanho da empresa, pode-se notar que a escassez de fontes apropriadas de financiamento tem peso maior para as MPEs *não inovadoras vis-à-vis* às médias e grandes empresas. Enquanto em 2017, 42,86% das MPEs *não inovadoras* apontaram como obstáculo de grau de importância *alto* a escassez de financiamento, nesse período, 33,58% e 44,56% das empresas médias e grandes deram o mesmo grau de importância.

Os outros dois fatores relacionados aos obstáculos econômicos e institucionais são: *fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos* e *escassez de serviços técnicos externos adequados*. Ambos os obstáculos são apontados de forma crescente de 2003 a 2014 pelas empresas industriais *não inovadoras* (tabela 3). Entretanto, tanto a *fraca resposta dos consumidores em relação a novos produtos* quanto a *escassez de serviços técnicos externos adequados* são afetadas pelo tamanho das firmas: as empresas mais sensíveis são as MPEs e as médias empresas *não inovadoras* (figura 2 e tabela A.1, no apêndice). Cabe salientar que 2017 parece ser um período de inflexão: as grandes firmas *não inovadoras* aumentaram o grau de importância à fraca demanda dos consumidores.

4.1.2 Outros fatores: obstáculos organizacionais

A falta de pessoal qualificado é um importante impeditivo para processos inovativos, conforme apresentado por Rapini, Chiarini e Bittencourt (2017). Para os autores, a percepção das empresas brasileiras sobre a falta de indivíduos qualificados para o processo de inovação é um elemento novo, verificado exatamente no momento em que aumentou substancialmente o suporte ao processo de inovação por intermédio de políticas de inovação no país, desde 2004.

De fato, no caso das empresas *industriais não inovadoras*, em 2003, 18,66% informaram que a falta de pessoal qualificado é um obstáculo de grau de importância *alta*, enquanto em 2014 passaram a representar 30,53% (tabela 3). Entretanto, as MPEs *não inovadoras* são as que mais deram importância em termos percentuais à falta de pessoal qualificado em relação às médias e grandes empresas. Das MPEs, 31,48% apontaram-na como elemento impeditivo do processo inovativo; entre as médias, 17,13% indicaram esse fator como impeditivo e entre as grandes, 13,40%, em 2014 (figura 2 e tabela A.1, no apêndice). Interessante destacar que para os três grupos de empresas há mudança nessa tendência em 2017, quando a falta de pessoal qualificado tem importância relativa menor como obstáculo à inovação.

Os demais obstáculos organizacionais apresentados pelas empresas *não inovadoras* (a *rigidez organizacional* e as *escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições*) tiveram percepção crescente como fatores impeditivos à inovação até 2014. Vale destacar que a *rigidez organizacional* afeta de forma diferenciada as empresas de acordo com seu porte; em 2017, por exemplo, 15,97% das MPEs *não inovadoras* apontam-na como relevante, enquanto apenas 9,78% das médias e 7,71% das grandes empresas indicaram tal fator como importante. Igualmente, as *escassas possibilidades de cooperação* são relativamente mais importantes para as MPEs que para as médias e grandes empresas *não inovadoras* (figura 2 e tabela A.1, no apêndice).

4.1.3 Outros fatores: obstáculos informacionais e tecnológicos

Entre os obstáculos técnicos que impedem o processo inovativo, as empresas industriais *não inovadoras* apresentam a *difficuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações* como o mais importante (26,40% destas em 2017) seguida da *falta de informação sobre tecnologias* (13,49%) e *falta de informação sobre mercados* (12,91%) (tabela 2).

Ao analisarem-se as empresas *não inovadoras* por porte, verifica-se que a *difficuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações* é um fator impeditivo ao processo inovativo menos importante para médias e grandes empresas, em comparação com as MPEs para todas as edições da Pintec. Isso pode ser dito sobre os demais obstáculos técnicos e tecnológicos (figura 2 e tabela A.1, no apêndice). As MPEs possuem mais *difficuldades para acessar as informações sobre as tecnologias disponíveis* e sobre os mercados do que as médias e grandes empresas.

FIGURA 2
Grau de importância alta por obstáculos apontados pelas empresas industriais não inovadoras, por porte (2017)
(Em %)

Fonte: Pintec/IBGE. Disponível em: <<https://is.gd/lniWlm>>. Elaboração dos autores.

4.2 Empresas industriais inovadoras: o que dificulta o processo inovativo?

No que se refere às empresas industriais *inovadoras*, a Pintec capta os principais fatores que dificultam seu processo inovativo. Estes estão presentes na tabela A.2 (apêndice) e são os mesmos fatores que as empresas *não inovadoras* destacam como *outros fatores impeditivos*. Na tabela 4, são expressos os percentuais das empresas industriais *inovadoras* que atribuíram a esses fatores impeditivos de importância *alta*.

TABELA 4

Distribuição dos obstáculos de grau de importância *alta* apontados pelas empresas industriais *inovadoras* que impedem o processo inovativo
(Em %)

Tipos de obstáculos	Obstáculos	Empresas industriais “inovadoras”					
		2003	2005	2008	2011	2014	2017
Econômico e institucional	Elevados custos da inovação	54,90	54,91	47,30	51,68	52,77	51,15
	Riscos econômicos excessivos	52,84	49,04	39,28	41,50	53,36	54,89
	Escassez de fontes apropriadas de financiamento	45,99	46,71	38,26	42,06	46,52	46,96
	Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos	9,66	11,52	10,32	12,16	12,33	13,87
	Escassez de serviços técnicos externos adequados	11,52	15,90	15,28	24,40	15,14	21,90
Organizacionais	Falta de pessoal qualificado	23,93	22,10	36,11	49,52	32,18	33,46
	Rigidez organizacional	5,84	10,32	14,33	14,65	18,18	13,68
	Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições	16,56	13,80	16,22	20,93	21,22	16,58
Técnicos e tecnológicos	Falta de informação sobre tecnologia	15,23	12,07	13,89	16,14	16,65	13,18
	Falta de informação sobre mercados	12,66	9,92	8,99	13,46	13,19	9,55
	Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações	17,73	18,69	14,03	19,53	19,76	17,42

Fonte: Pintec/IBGE. Disponível em: <<https://is.gd/IniWlm>>.
Elaboração dos autores.

Nota-se que praticamente o mesmo resultado encontrado em relação às empresas industriais *não inovadoras* é observado no que concerne às *inovadoras*. Em outras palavras, tem-se que os *riscos econômicos excessivos* e os *elevados custos da inovação* são os principais obstáculos econômicos e institucionais apresentados, indiferentemente do porte da empresa inovadora. A *escassez de fontes apropriadas de financiamento* também é apontada como obstáculo significativo pelas empresas inovadoras; porém, as MPEs inovadoras são mais afetadas do que as demais. Finalmente, as empresas inovadoras também possuem uma percepção crescente de que a débil resposta dos consumidores no que se refere a novos produtos e a carência de serviços técnicos externos satisfatórios são obstáculos cada vez mais considerados.

FIGURA 3

Grau de importância *alta* por obstáculos apontados pelas empresas industriais inovadoras, por porte (2017)

(Em %)

Fonte: Pintec/IBGE. Disponível em: <<https://is.gd/IniWlm>>. Elaboração dos autores.

No que se refere aos obstáculos organizacionais, a *falta de pessoal qualificado*, a *rigidez organizacional* e as *escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições* têm sido apontadas pelas empresas industriais inovadoras como obstáculos de importância *alta* à inovação. No entanto, são obstáculos mais significativos para as MPEs inovadoras do que para as médias e grandes empresas inovadoras.

Finalmente, no que se refere aos obstáculos *informacionais e tecnológicos*, as empresas industriais inovadoras têm praticamente a mesma percepção que as *não inovadoras*. Ademais, os obstáculos *informacionais e tecnológicos* são mais sensíveis às MPEs do que as médias e grandes inovadoras (figura 3 e tabela A.1, no apêndice).

É possível concluir, portanto, que os fatores *econômicos e institucionais, organizacionais e informacionais e tecnológicos* afetam praticamente da mesma forma as empresas industriais inovadoras e as *não inovadoras* e que as MPEs – inovadoras ou não – são mais afetadas por todos os fatores do que as grandes empresas.

FIGURA 4

Grau de importância *alta* por obstáculos apontados pelas empresas industriais não inovadoras e empresas industriais *inovadoras* (2017)

(Em %)

Fonte: Pintec/IBGE. Disponível em: <<https://is.gd/IniWlm>>.
Elaboração dos autores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há um cenário estrutural do ponto de vista macroeconômico que desestimula os investimentos em atividades inovativas industriais no Brasil. De acordo com Cano (2012), Carvalho (2018) e Gala e Roncaglia (2020), a política de câmbio demasiadamente valorizado, aliada a práticas de juros reais elevados, desincentivou o empresário capitalista a realizar investimentos de longo prazo, como aqueles em atividades inovativas. Esse cenário adverso reforça o processo de desindustrialização brasileiro e a perda de elos das cadeias produtivas (Morceiro e Guilhoto, 2020), o qual é intensificado por crises político-econômicas conjunturais – iniciadas a partir de 2013 e que ganharam novas configurações a partir de 2016.

Todo esse cenário impede – ou, na melhor das hipóteses, dificulta – a expansão da população de empresas inovadoras no país. De fato, o percentual de empresas industriais *não inovadoras* tem se mantido elevado nos últimos anos, e, na edição de 2017 da Pintec, nota-se um crescimento em relação às edições de 2008, 2011 e 2014, o que é significativo se recordado que a amostra da pesquisa é enviesada para empresas potenciais inovadoras.

Ao analisar as empresas por porte, foi possível verificar que o grupo de empresas industriais que possui o maior percentual de empresas *não inovadoras* é aquele formado pelas MPEs em todas as edições da Pintec. No entanto, as grandes empresas industriais (acima de 500 funcionários empregados), que possuíam um percentual relativamente pequeno de empresas *não inovadoras* em 2003 (24,56%), aumentaram para 32,78% – em 2017 – e o principal motivo impeditivo apontado por estas foram as *condições adversas de mercado*, as quais refletem, além do cenário estrutural apresentado, as percepções negativas em relação as crises conjunturais.

Outros fatores impeditivos do processo inovativo foram igualmente apontados pelas empresas *não inovadoras* independente do seu porte. Uma análise descritiva desses fatores permitiu verificar que os principais fazem parte de um conjunto de elementos de natureza *econômica e institucional*. Indiferentemente dos portes das empresas *não inovadora*, o principal desses obstáculos, para todos os anos analisados, é o *elevado custo de inovação*, seguido dos *riscos econômicos* e da *escassez de fontes apropriadas de financiamento*.

Os dados também permitem afirmar que os *obstáculos organizacionais* e os *informacionais e tecnológicos* afetam as empresas de acordo com seu porte. Por exemplo, a *falta de pessoal qualificado* afeta mais as MPEs do que as grandes empresas. Isso também pode ser dito sobre a *rigidez organizacional*, as *escassas possibilidades de cooperação com outras empresas*, a *falta de informação sobre tecnologia*, a *falta de informação sobre mercados* e a *dificuldade para se adequar a padrões, normais e regulamentações*.

Finalmente, a análise descritiva dos dados permite constatar que as empresas inovadoras apontam as mesmas dificuldades que as *não inovadoras* para levar a cabo seus processos inovativos. Igualmente, ficou patente que o porte das empresas inovadoras afeta sua percepção quanto aos obstáculos enfrentados para o desenvolvimento de novos produtos e processos.

Portanto, a análise proposta neste trabalho permite constatar que os obstáculos *econômicos e institucionais, informacionais e tecnológicos e organizacionais* são fatores que dificultam e impedem processos inovativos de forma semelhante tanto em empresas *inovadoras* quanto *não inovadoras*; no entanto, seu porte importa. Isto é, quanto maior o tamanho da empresa – cuja *proxy* é o número de empregados –, menos obstáculos esta enfrenta para inovar *vis-à-vis* as MPEs e as médias.

Vários instrumentos e programas foram criados nos últimos anos pelos governos federal e estaduais, com o objetivo de reduzir vários dos *obstáculos organizacionais e informacionais e tecnológicos* enfrentados pelas empresas inovadoras (Lei do Bem, Lei da Inovação e Lei de Incentivo à Pesquisa); no entanto, os problemas ainda persistem, e as MPEs também se mantêm como as mais afetadas. As políticas de fomento à inovação, ainda que tenham se ampliado de forma considerável nas

últimas décadas e que estejam sendo importantes para o fomento às MPEs (Avellar e Botelho, 2015), não fazem clara distinção entre empresas que já inovam e que deveriam aumentar seu esforço inovador daquelas que ainda não inovam, mas que poderiam começar a inovar. Ainda que os obstáculos enfrentados por esse conjunto distinto de empresas sejam semelhantes, as formas de superá-los são distintas, merecendo maior atenção por parte das instituições de fomento, como a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), as fundações de apoio à pesquisa (FAPs), o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii). É preciso, por exemplo, que políticas públicas pró-inovação incorporem a necessidade de elevação da capacidade de absorção de MPEs e médias empresas. Isso pode ser implementado pelas vias de estímulos: i) à contratação e à fixação de recursos humanos qualificados (graduados e, particularmente, pós-graduados) nas firmas; ii) aos esforços de P&D por meio de instrumentos voltados às particularidades dessas firmas (Oliveira, 2019); e iii) a propostas para que absorvam a chamada *cultura da inovação e do empreendedorismo* em suas estruturas organizacionais, a fim de que passem a manifestar os impactos positivos de programas de gestão tecnológica e da inovação.

Alguns trabalhos já evidenciaram que empresas “aprendem” a captar recursos públicos (Cannan, 2016) e o fazem de forma sistemática ao longo dos anos, inclusive de distintas agências de fomento (Silva, Rapini e Schultz, 2010). Portanto, as restrições de financiamento para quem não inova estão relacionadas à dificuldade em conseguir captar os recursos, o que é distinto de restrições de financiamento para quem inova, que podem estar associadas a recursos de diferentes modalidades ou à necessidade de recursos em maior montante nas distintas etapas do processo de inovação.

Finalmente, vale lembrar que inovar é uma atividade complexa e envolve uma multiplicidade de atores e interações. Esse processo pode ser afetado em diversas etapas por diferentes barreiras, algumas das quais podem ser insuperáveis e interrompem por completo o processo inovativo. Tais barreiras variam de acordo com o tipo de inovação, os atores do sistema de inovação envolvidos, o tipo de empresa, o setor econômico ao qual esta se insere, a localização da empresa e seu porte. Os dados da última Pintec revelam que, embora o número de empresas industriais respondentes tenha se reduzido comparativamente à edição anterior em 13% (i.e., de 118 mil a 103 mil), o número de firmas *inovadoras* que responderam sobre as percepções dos obstáculos reduziu-se em 16% (gráfico A.1, no apêndice) e o das *não inovadoras*, em 18% (gráfico A.2, no apêndice), o que indica, na média, menor percepção das empresas em relação aos obstáculos à inovação. Esse resultado pode decorrer, por um lado, da existência de programas e políticas públicas voltados ao fomento à inovação desenhados na última década do lado das empresas *não inovadoras* e, por outro, de um processo de aprendizado por parte das firmas *inovadoras*.

A análise descritiva dos dados proposta neste artigo é a fase inicial de pesquisas que visam avançar o entendimento das relações entre o tamanho das empresas e os obstáculos enfrentados em seus processos inovativos. Estudos futuros poderiam abranger o tipo de inovação, diferenças setoriais e o porte das empresas na percepção dos obstáculos à inovação (Zahler, Goya e Caamaño, 2018). Ademais, estudos utilizando os microdados da Pintec certamente permitirão avançar na compreensão entre obstáculos à inovação e o porte das empresas.

REFERÊNCIAS

- ACEMOGLU, D.; ROBINSON, J. **Why nations fail: the origins of power – prosperity and poverty**. New York: Crown Books, 2012.
- ARTHUR, W. B. **The nature of technology: what it is and how it evolves**. New York: Free Press, 2009.
- AVELLAR, A. P. M.; BOTELHO, M. R. Políticas de apoio à inovação em pequenas empresas: evidências sobre a experiência brasileira recente. **Economia e Sociedade**, v. 24, n. 2, p. 379-417, 2015.
- BASTOS, C.; REBOUÇAS, M.; BIVAR, W. A construção da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (Pintec). *In*: VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. D. M. (Eds.). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp, 2003.
- BORRÁS, S.; EDQUIST, C. Education, training and skills in innovation policy. **Science & Public Policy**, v. 42, n. 2, p. 215-227, 2015.
- BOSWORTH, D. Barriers to growth: the labour market. *In*: BARBER, J. *et al.* (Eds.). **Barriers to growth in small firms**. New York: Routledge, 1989.
- BRASIL. Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006. Institui o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte. **Diário Oficial**, Brasília, 2006. Disponível em: <<https://bit.ly/3l5GRtX>>. Acesso em: 24 set. 2018.
- CANAAN, R. G. **Financiamento à inovação em biotecnologia: uma avaliação da atuação da Finep no aporte de recursos não reembolsáveis**. 2016. 104 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.
- CANEPA, A.; STONEMAN, P. Financial constraints to innovation in the UK: evidence from CIS2 and CIS3. **Oxford Economic Papers**, v. 60, n. 4, p. 711-730, 2008.
- CANO, W. A desindustrialização no Brasil. **Economia & Sociedade**, v. 21, número especial, p. 831-851, 2012.

CARVALHO, L. R. **A valsa brasileira**. São Paulo: Todavia Livros, 2018.

CAVALCANTE, L. R.; DE NEGRI, F. **A trajetória recente dos indicadores de inovação no Brasil**. Brasília: Ipea, 2011. (Texto para Discussão, n. 1659).

CHANDLER JUNIOR, A. D. **Scale and scope**: the dynamics of industrial capitalism. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press, 1990. 760 p.

COAD, A.; PELLEGRINO, G.; SAVONA, M. Barriers to innovation and firm productivity. **Economics of Innovation and New Technology**, v. 25, n. 3, p. 321-334, 2016.

CONNER, K. R.; PRAHALAD, C. K. A resource-based theory of the firm: knowledge versus opportunism. **Organization Science**, v. 7, n. 5, p. 477-501, 1996.

D'ESTE, P. *et al.* What hampers innovation? Revealed barriers versus deterring barriers. **Research Policy**, v. 41, n. 2, p. 482-488, Mar. 2012.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from national systems and “mode 2” to a triple helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, v. 29, n. 2, p. 109-123, Feb. 2000.

FIESP – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Obstáculos à inovação**. São Paulo: Decomtec/Fiesp, 2010.

FREEL, M. S. Barriers to product innovation in small manufacturing firms. **International Small Business Journal**, v. 18, n. 2, p. 60-80, 2000.

FURTADO, A.; QUEIROZ, S. A construção de indicadores de inovação. **Revista Inovação Uniemp**, n. 2, p. 26-28, 2005.

GALA, P.; RONCAGLIA, A. Brasil, uma economia que não aprende: novas perspectivas para entender o nosso fracasso. [s.l.]: [s.n.], 2020.

HADJIMANOLIS, A. The barriers approach to innovation. *In*: SHAVININA, L. V. (Ed.). **The international handbook on innovation**. Kidlington: Elsevier Science Ltd., 2003. p. 559-573.

HEWITT-DUNDAS, N. Resource and capability constraints to innovation in small and large plants. **Small Business Economics**, v. 26, p. 257-277, 2006.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Demografia das empresas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <<https://bit.ly/3o0ppZP>>. Acesso em: 24 set. 2018.

_____. **Pesquisa de Inovação – Pintec, 2011**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/2JdLSUi>>. Acesso em: 24 set. 2018.

_____. **Pesquisa de Inovação – Pintec, 2014**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em: <<https://is.gd/97UQ1A>>.

KÜHL, M. R.; CUNHA, J. C. D. Obstacles to implementation of innovations in Brazil: how different companies perceive their importance. **Brazilian Business Review**, v. 10, n. 2, p. 1-24, 2013.

LUNDVALL, B.-Å. **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter, 1992.

LUNDVALL, B.-Å.; JOHNSON, B. The learning economy. **Journal of Industrial Studies**, v. 1, n. 2, p. 23-42, 1994.

MAIA, M. D. M. A.; SILVA-FILHO, J. C. L. Obstáculos à inovação na indústria brasileira: uma análise setorial. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 12, n. 26, p. 135-154, 2016.

MALERBA, F. Learning by firms and incremental technological change. **The Economic Journal**, v. 102, n. 413, p. 845-859, 1992.

MOHNEN, P.; ROSA, J. Les obstacles à l'innovation des industries de services au Canada. **Revue d'Analyse Économique**, v. 77, n. 2, p. 231-254, 2001.

MOLINA-YCAZA, D.; SÁNCHEZ-RIOFRÍO, A. Obstáculos para la micro, pequeña y mediana empresa en América Latina. **Pymes, Innovación y Desarrollo**, v. 4, n. 2, p. 21-36, 2016.

MORCEIRO, P. C.; GUILHOTO, J. J. M. Adensamento produtivo e esgarçamento do tecido industrial brasileiro. **Economia e Sociedade**, 2020. No prelo.

NELSON, R. R. Why do firms differ and how does it matter. **Strategic Management Journal**, v. 12, special issue, p. 61-74, 1991.

NELSON, R. R.; WINTER, S. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica**. 1. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2005. 632 p.

OLIVEIRA, C. E. D. Problemas e obstáculos para a realização de inovações em empresas brasileiras. **Revista Brasileira de Gestão e Inovação**, v. 3, n. 1, p. 93-112, 2015.

OLIVEIRA, V. P. **Relacionamentos cooperativos entre pequenas e médias empresas brasileiras e universidades e institutos públicos de pesquisa: uma investigação sobre os fatores direcionadores (*drivers*) da interação e dos tipos de relacionamento**. 2019. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2019.

OLIVEIRA, V. P.; BERTONI, R. B. Problemas e obstáculos à inovação em pequenas e médias empresas no Brasil: uma discussão a partir da Pesquisa de Inovação (Pintec). **Revista Pymes, Innovación y Desarrollo**, v. 2, n. 3, p. 4-29, 2014.

PELLEGRINO, G.; SAVONA, M. **Is money all?** Financing versus knowledge and demand constraints to innovation. Maastricht: Unu-Merit, 2013. (Working Paper Series, n. 2013-029).

PENROSE, E. **A teoria do crescimento da firma**. Campinas: Editora da Unicamp, 2006. 398 p.

RAPINI, M. S. **Padrão de financiamento aos investimentos em inovação no Brasil**. Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG, 2013. (Texto para Discussão, n. 497).

RAPINI, M. S.; CHIARINI, T.; BITTENCOURT, P. F. Obstacles to innovation in Brazil: the lack of qualified individuals to implement innovation and establish university-firm interactions. **Industry and Higher Education**, v. 31, n. 3, p. 168-183, 2017.

REBOUÇAS, M. Pintec: pequenas empresas mostram melhor desempenho. Entrevistadores: Simone Pallone e Wanda Jorge. **Inovação Uniemp**, Campinas, v. 1, n. 3, p. 6-9, 2005.

REIS, E. A.; REIS, I. A. **Análise descritiva de dados**. Belo Horizonte: Departamento de Estatística da UFMG, 2002. (Relatório Técnico). Disponível em: <<https://bit.ly/2J2Y4aM>>. Acesso em: 17 jan. 2019.

ROTHWELL, R. Small firms, innovation and industrial change. **Small Business Economics**, v. 1, n. 1, p. 51-64, 1989.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalism, socialism and democracy**. 3rd ed. New York: Harper Perennial Modern Thought, 2008. 431 p.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Anuário do Trabalho na Micro e Pequena Empresa**. Brasília: Dieese, 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/2HDUaUP>>. Acesso em: 24 set. 2018.

SILVA, D. R. M.; FURTADO, A. T. Modelos teóricos e interesses de mensuração no surgimento da pesquisa e inovação brasileira (Pintec). **Revista Brasileira de Inovação**, v. 16, n. 1, p. 97-128, 2017.

SILVA-FILHO, J. C. L.; BRAGA, C. S. C.; REBOUÇAS, S. M. D. P. Percepção de obstáculos à inovação na indústria brasileira de transformação **International Journal of Innovation**, v. 5, n. 1, p. 114-131, 2017.

SILVA, L. A.; RAPINI, M. S.; SCHULTZ, S. Instrumentos financeiros de apoio à inovação: como é a participação das empresas mineiras. In: SEMINÁRIO SO-

BRE A ECONOMIA MINEIRA, 2010, Diamantina, Minas Gerais. **Anais...** Diamantina: Cedeplar, 2010.

TANG, H.-K.; YEO, K.-T. Innovation under constraints: the case of Singapore. *In*: SHAVININA, L. V. (Ed.). **The International Handbook on Innovation**. Kidlington: Elsevier Science Ltd., 2003. p. 873-881.

ZAHLER, A.; GOYA, D.; CAAMAÑO, M. The role of obstacles to innovation on innovative activity: an empirical analysis. *In*: LALICS CONFERENCE, 2018. Ciudad de Mexico, Mexico. **Anais...** Ciudad de Mexico: Globelics, 2018.

ZEVALLOS, E. Micro, pequeñas y medianas empresas en América Latina. **Revista de la Cepal**, n. 79, p. 53-70, 2003.

APÊNDICE A

TABELA A.1

Distribuição dos obstáculos de grau de importância *alto* apontados pelas empresas industriais não inovadoras que impedem o processo inovativo, segundo tamanho (Em %)

Obstáculos	Micro e pequenas empresas (MPEs) não inovadoras							Médias empresas não inovadoras							Grandes empresas não inovadoras						
	2003	2005	2008	2011	2014	2017	2003	2005	2008	2011	2014	2017	2003	2005	2008	2011	2014	2017			
Elevados custos da inovação	71,56	67,24	58,33	56,53	58,45	59,93	63,21	60,63	54,03	50,50	59,47	59,49	43,69	54,43	52,31	53,12	57,81	54,01			
Riscos econômicos excessivos	58,77	51,30	49,24	43,68	50,19	59,80	52,65	53,55	48,24	43,90	51,91	54,27	37,75	38,24	50,13	34,16	61,48	55,12			
Escassez de fontes apropriadas de financiamento	46,04	51,28	39,99	38,75	42,08	42,86	39,54	41,84	34,03	31,50	38,19	33,58	34,77	39,79	41,11	30,52	40,39	44,56			
Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos	7,91	6,68	10,07	10,34	18,42	13,81	7,46	12,36	9,11	7,63	15,67	7,61	7,41	7,25	5,56	9,54	7,17	11,34			
Escassez de serviços técnicos externos adequados	8,23	12,73	10,81	19,37	19,66	17,87	5,95	9,49	8,22	11,13	11,91	9,50	-	3,63	4,42	5,06	4,44	6,10			
Falta de pessoal qualificado	18,98	15,69	19,69	41,79	31,48	27,27	13,56	13,05	17,84	28,42	17,13	15,41	3,47	3,63	11,07	17,14	13,40	8,73			
Rigidez organizacional	6,60	6,27	6,47	13,55	22,54	15,97	2,54	6,77	10,44	10,92	11,31	9,78	5,27	10,88	7,80	13,42	5,15	7,71			
Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições	12,15	14,37	17,89	12,58	20,52	22,08	6,61	9,84	12,73	13,71	15,18	14,09	3,47	12,69	3,40	11,32	7,89	10,74			
Falta de informação sobre tecnologia	9,14	11,47	8,68	13,70	17,53	14,06	3,79	1,53	8,21	11,30	8,02	6,06	3,47	1,83	2,24	6,35	3,17	3,96			
Falta de informação sobre mercados	8,29	7,64	6,76	10,48	12,86	13,56	3,25	3,54	5,84	5,79	6,63	3,94	-	5,44	2,21	5,33	2,04	5,18			

(Continua)

(Continuação)

Obstáculos	Micro e pequenas empresas (MPEs) não inovadoras						Médias empresas não inovadoras						Grandes empresas não inovadoras					
	2003	2005	2008	2011	2014	2017	2003	2005	2008	2011	2014	2017	2003	2005	2008	2011	2014	2017
Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações	16,15	16,23	13,06	15,99	23,40	27,35	4,83	5,02	11,60	13,40	14,88	13,81	1,74	9,07	3,31	10,02	6,31	13,16
Total de empresas que não inovaram que responderam às questões outros fatores	12.674	10.923	17.130	14.714	17.875	14.730		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total de MPEs	12.021	10.342	16.172	13.669	16.733	13.710		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total de empresas médias	595	526	867	882	973	881												
Total de empresas grandes	58	55	91	163	170	139		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Pesquisa de Inovação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Pintec/IBGE). Disponível em: <<https://is.gd/IniWim>>.

Elaboração dos autores

Nota: Micro e pequenas empresas = até 99 empregados; média = de 100 a 499 empregados; grande = acima de 500 empregados.

TABELA A.2

Distribuição dos obstáculos de grau de importância *alto* apontados pelas empresas *industriais inovadoras* que *dificultam* o processo inovativo, segundo tamanho (Em %)

Obstáculos	Micro e pequenas empresas inovadoras							Médias empresas inovadoras							Grandes empresas inovadoras						
	2003	2005	2008	2011	2014	2017	2003	2005	2008	2011	2014	2017	2003	2005	2008	2011	2014	2017			
Elevados custos da inovação	55,45	56,54	48,12	52,08	52,56	51,07	52,77	48,11	43,03	48,95	54,51	53,55	47,35	43,86	38,13	46,12	53,31	47,27			
Riscos econômicos excessivos	53,43	50,24	39,13	41,72	53,67	54,96	49,97	44,58	41,09	40,96	51,15	56,06	45,97	39,65	38,45	35,33	51,52	50,38			
Escassez de fontes apropriadas de financiamento	47,51	48,94	39,90	43,59	47,93	49,02	38,97	39,59	30,04	31,16	39,65	36,28	27,44	26,88	19,01	23,65	27,93	23,84			
Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos	10,02	12,11	10,70	12,27	12,55	13,98	7,50	8,53	7,49	12,33	11,29	14,47	6,41	8,55	8,12	7,45	9,35	9,74			
Escassez de serviços técnicos externos adequados	12,03	17,08	15,85	25,45	15,60	23,64	8,58	11,89	12,71	17,44	13,18	10,64	6,72	5,96	7,94	9,96	8,23	7,75			
Falta de pessoal qualificado	24,98	23,16	37,99	51,42	33,90	35,84	19,77	17,77	25,22	36,83	23,11	19,71	9,58	14,66	18,01	23,75	11,76	9,94			
Rigidez organizacional	5,61	10,51	15,12	14,47	19,02	13,74	6,98	9,18	8,52	17,37	12,52	13,33	8,21	9,71	9,57	11,80	12,01	13,12			
Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições	17,78	14,82	17,32	21,43	22,05	16,84	8,43	8,87	8,63	18,48	17,69	17,78	8,14	8,34	8,60	11,29	8,54	7,33			
Falta de informação sobre tecnologia	16,09	12,92	14,49	16,25	17,33	13,66	10,52	8,14	10,55	16,07	13,30	10,81	6,71	7,05	7,60	12,45	7,84	7,29			
Falta de informação sobre mercados	13,28	10,33	9,22	13,45	13,47	9,58	9,20	8,45	7,92	14,76	12,29	10,44	6,55	6,50	6,18	9,69	8,15	6,72			
Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações	18,54	19,82	14,39	20,10	20,21	17,56	13,62	14,12	11,50	15,05	17,17	16,89	8,77	10,71	11,51	14,05	15,08	15,32			
Total de empresas que <i>inovaram</i> que responderam às questões sobre obstáculos à inovação	12,732	10,433	16,916	19,422	21,388	17,937		-		-		-		-		-		-			
Total de MPES	11,097	8,698	14,788	17,325	18,671	15,679		-		-		-		-		-		-			
Total de empresas médias	1,167	1,181	1,508	1,618	2,059	1,605															
Total de empresas grandes	468	554	620	479	659	653		-		-		-		-		-		-			

Fonte: Pinte/IBGE. Disponível em: <<https://is.gd/iniWlm>>.

Elaboração dos autores.

Obs.: Micro e pequenas = até 99 empregados; média = de 100 a 499 empregados; grande = acima de 500 empregados.

GRÁFICO A.1
Evolução do total de empresas industriais que responderam à Pintec, total das inovadoras que responderam às questões concernentes aos obstáculos à inovação e percentual, por porte

Fonte: Pintec/IBGE. Disponível em: <<https://is.gd/lniWlm>>.
Elaboração dos autores.

GRÁFICO A.2
Evolução do total de empresas industriais que responderam à Pintec, total das não inovadoras que responderam às questões concernentes aos obstáculos à inovação e percentual, por porte

Fonte: Pintec/IBGE. Disponível em: <<https://is.gd/lniWlm>>.
Elaboração dos autores.

Data da submissão: 18/5/2018

Primeira decisão editorial em: 25/10/2018

Última versão recebida em: 4/2/2019

Aprovação final em: 18/2/2019

O IMPACTO DAS EXPORTAÇÕES NA PRODUÇÃO E DEMANDA POR MÃO DE OBRA NO BRASIL: UMA ANÁLISE A PARTIR DE UM MODELO MULTISSECTORIAL¹

Eduardo Santos Bourscheidt²

Carlos Eduardo Lobo e Silva³

Este trabalho analisa os efeitos das exportações brasileiras sobre: i) a produção setorial e regional; e ii) a demanda por mão de obra. A análise dos efeitos das exportações considera os principais destinos dos produtos brasileiros, a partir de modelo multisectorial e da compatibilização e integração a esse modelo dos dados da Relação Anual de Informações Sociais (Rais), do Ministério da Economia (ME), e do sistema de base de dados AliceWeb, do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC). Os resultados mostram diferenças importantes no que concerne aos efeitos advindos da exportação para diferentes destinos. A comparação entre Estados Unidos e China é exemplar e contraria o esperado pela teoria Heckscher-Ohlin: enquanto a exportação para os Estados Unidos favorece especialmente o Sudeste e diversos setores de diferentes complexidades, exportações para a China favorecem o Centro-Oeste, em setores baseados em mão de obra não qualificada. Outra conclusão interessante está na dicotomia Estados Unidos-Argentina versus China-União Europeia (UE). À medida que os efeitos das exportações para a Argentina se assemelham com os efeitos americanos, as exportações para a UE apresentam semelhança com os efeitos chineses.

Palavras-chave: economia internacional; exportações; matriz insumo-produto; economia brasileira.

THE IMPACT OF EXPORTS ON PRODUCTION AND DEMAND FOR LABOR IN BRAZIL: AN ANALYSIS FROM A MULTISECTORAL MODEL

This paper analyzes the effects of Brazilian exports on: i) sectoral and regional production; and ii) the demand for labor. The analysis of the effects of exports considers the main destinations of Brazilian products from a multisectoral model and the compatibility and integration of the data from the Annual Social Information Relation (Rais) and the Alice database system of the Ministry of Industry, Foreign Trade and Services. The results show important differences regarding the effects of exports to different destinations. The US-China comparison is exemplary and contrary to what is expected by the Heckscher-Ohlin theory: while exports to the US favor especially the southeast and several sectors of different complexities, exports to China favor the midwest in the hand-based sectors of unskilled labor. Another interesting conclusion is in the dichotomy USA / Argentina x China / European Union. While the effects of exports to Argentina are similar to the American effects, exports to the European Union are similar to the Chinese effects.

Keywords: international economics; exports; input-output matrix; Brazilian economy.

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ppp56art3>

2. Mestre em economia do desenvolvimento pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS).
E-mail: <eduardo.bourscheidt@outlook.com>.

3. Professor titular da PUC-RS. Pesquisador no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).
E-mail: <carlos.silva@puccs.br>.

EL IMPACTO DE LAS EXPORTACIONES EN LA PRODUCCIÓN Y LA DEMANDA DE TRABAJO EN BRASIL: UN ANÁLISIS DESDE UN MODELO MULTISECTORIAL

En este trabajo se analizan los efectos de las exportaciones brasileñas en: i) la producción sectorial y regional; y ii) la demanda de trabajo. El análisis de los efectos de las exportaciones considera los principales destinos de los productos brasileños a partir de un modelo multisectorial y de la compatibilidad e integración a este modelo de los datos de la Relación Anual de Información Social (Rais) y del sistema de base de datos Alicia, Industria, Comercio Exterior y Servicios. Los resultados muestran diferencias importantes en relación a los efectos de la exportación a diferentes destinos. La comparación entre EE.UU. y China es ejemplar y contraria a lo esperado por la teoría Heckscher-Ohlin: mientras que la exportación a Estados Unidos favorece especialmente el sudeste y diversos sectores de diferentes complejidades, las exportaciones a China favorecen el centro-oeste, en sectores basados en mano de obra no cualificada. Otra conclusión interesante está en la dicotomía EE.UU./Argentina x China/Unión Europea. Mientras los efectos de las exportaciones a Argentina se asemejan a los efectos americanos, las exportaciones a la Unión Europea se asemejan a los efectos chinos.

Palabras clave: economía internacional; exportaciones; matriz insumo-producto; economía brasileña.

L'IMPACT DES EXPORTATIONS SUR LA PRODUCTION ET LA DEMANDE DE TRAVAIL AU BRÉSIL: UNE ANALYSE À PARTIR D'UN MODÈLE MULTISECTORIEL

Cet article analyse les effets des exportations brésiliennes sur: i) la production sectorielle et régionale; et ii) la demande de main-d'œuvre. L'analyse des effets des exportations considère les principales destinations des produits brésiliens à partir d'un modèle multisectoriel et la compatibilité et l'intégration des données de la Relation d'Information Sociale Annuelle (Rais) et du système de base de données Alice du Ministère de Industrie, commerce extérieur et services. Les résultats montrent des différences importantes en ce qui concerne les effets des exportations vers différentes destinations. La comparaison américano-chinoise est exemplaire et contraire à la théorie de Heckscher-Ohlin: alors que les exportations vers les États-Unis favorisent surtout le sud-est et plusieurs secteurs de complexités différentes, les exportations vers la Chine favorisent le midwest dans les secteurs manuels du travail non qualifié. Une autre conclusion intéressante est dans la dichotomie USA / Argentine x Chine / Union européenne. Alors que les effets des exportations vers l'Argentine sont similaires aux effets américains, les exportations vers l'Union européenne sont similaires aux effets chinois.

Mots-clés: économie internationale; exportations; matrice d'entrées-sorties; économie brésilienne.

JEL: C67; F00; F14; J20.

1 INTRODUÇÃO

Com um mundo cada vez mais globalizado e interligado,⁴ o número de transações comerciais entre países cresce substancialmente. Esse crescimento tem se intensificado principalmente pelas mudanças na economia mundial, a partir principalmente da

4. Segundo o *World Trade Statistical Review 2016*, da Organização Mundial do Comércio – OMC (WTO, 2016), o volume de comércio internacional cresceu aproximadamente 60%, de 2005 até 2015.

metade do século XX. Segundo Neto, Azevedo e Portugal (2002), podem-se destacar: i) a formação do Acordo Geral de Comércio e Tarifas (GATT), com a intenção de reduzir as barreiras do comércio internacional; ii) o estabelecimento de diversos acordos preferenciais de comércio; e iii) a criação da Organização Mundial do Comércio.

O comércio internacional contribui não somente para o crescimento econômico de um país, como também para o aumento do nível de bem-estar da sua população. Ao manter-se a economia de um país fechada, sem interações econômicas com demais países, cria-se uma série de limitações de produção e consumo internos. Segundo Krugman e Obstfeld (2001), medidas protecionistas, como aumento dos impostos sobre importação e controle de câmbio rígido, podem contribuir para o crescimento da indústria nascente nacional; porém, prejudicam tanto os consumidores, que acabam tendo seu nível de escolha reduzido, como os produtores, por meio do seu potencial competitivo.

A partir principalmente da abertura comercial brasileira, iniciada nos anos 1990, o crescimento da importância das exportações brasileiras na economia nacional é considerável. No entanto, De Negri (2005) ressalta que, enquanto o padrão de exportação mundial está mais concentrado em produtos intensivos em tecnologia, a pauta de exportações brasileiras nos últimos anos apresenta grande participação de bens de baixo teor tecnológico – ou seja, bens intensivos em trabalho, como bens agrícolas e recursos naturais.

Este trabalho tem como objetivo analisar os impactos na economia brasileira advindos das exportações do Brasil para alguns dos mais importantes destinos das exportações brasileiras: Estados Unidos, China, União Europeia (UE), o continente africano e Argentina. A escolha de países e regiões de destino das exportações brasileiras procurou incluir os principais parceiros comerciais do Brasil, incluindo-se as três maiores *economias* do mundo (Estados Unidos, China e UE) e o principal parceiro do Mercado Comum do Sul (Mercosul), além do continente africano, que servirá como referência de um parceiro cuja economia apresenta baixa intensidade de capital.

Além do impacto na economia nacional, o foco deste estudo está nos efeitos regionais e setoriais. Assim, o intuito é identificar os impactos das exportações nas regiões/setores da economia brasileira, relacionando-os aos destinos dos nossos produtos e serviços.

Finalmente, o trabalho também integra, por intermédio da Relação Anual de Informações Sociais (Rais), do Ministério da Economia (ME), a composição concernente à mão de obra de cada um dos setores da economia, o que permite relacionar os destinos das nossas importações com as demandas regionais por mão de obra, considerando-se apenas dois tipos: i) qualificada; e ii) não qualificada.

Há alguns estudos sobre o tema que utilizam metodologia semelhante à utilizada nesse trabalho, mas apresentam abordagem distinta com relação ao apresentado. Em geral, procuram apresentar os impactos das exportações de determinado setor ou em determinada região brasileira. Destaca-se o trabalho apresentado por Perobelli, Guilhoto e Faria (2006), que calcula os impactos na produção e no emprego nacionais para quatro blocos de comércio, no período 1997-2001.

Quanto à integração econômica das regiões brasileiras, Perobelli e Haddad (2006) apresentam uma análise bastante detalhada e interessante das interações inter-regionais que ocorrem na economia, a partir de uma simulação de crescimento das exportações brasileiras. Os autores tiveram como objetivo apresentar o impacto das exportações de determinado estado sobre as exportações dos demais estados, analisando a força de integração da produção nacional advinda das exportações. Entre as principais conclusões, os autores destacam que os estados da região Sudeste apresentam maior integração com o setor industrial e que as exportações das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste revelam baixa integração com as demais regiões brasileiras, localizando-se abaixo da média nacional.

O trabalho de Costa, Burnquist e Guilhoto (2006) analisa o impacto das alterações das exportações de açúcar e álcool das regiões Centro-Sul e Norte-Nordeste. O objetivo do trabalho é, a partir de uma matriz insumo-produto (MIP), comparar os efeitos na economia de choques nas exportações de cada um dos bens citados para as regiões, vendo assim em quais regiões eram encontrados efeitos mais expressivos. Os autores concluíram que, tanto para açúcar quanto para álcool, a região Norte-Nordeste apresentou resultados mais expressivos, o que demonstra uma maior força desses setores na economia dessas regiões.

Este artigo tem metodologia semelhante aos trabalhos citados anteriormente, especialmente Perobelli, Guilhoto e Faria (2006), porém com uma forma de abordar os resultados diferente. Utilizam-se as exportações brasileiras para os destinos citados como base de dados, divididas por estado e setores para 2015 e empregam-se como metodologia uma matriz insumo-produto interestadual, elaborada por Guilhoto e Sesse Filho (2010).

Vale ressaltar ainda a semelhança metodológica deste trabalho com Fochezatto e Silva (2015), pois ambos utilizam um modelo intersetorial com a integração do modelo com outras bases. Ao contrário das exportações, o foco de Fochezatto e Silva (2015) é o impacto oriundo do padrão de consumo dos brasileiros na produção regional.

2 METODOLOGIA E DADOS

O comércio internacional tem a capacidade de fomentar não somente a produção do setor exportador, como também a demanda desse setor por consumo intermediário dos demais setores da economia, gerando um ciclo de crescimento e influenciando

diversos mercados de maneira simultânea. Com esse cenário em vista, os modelos multisetoriais tornam-se poderosos instrumentos para análise, pois têm a capacidade de captar as principais relações entre os setores existentes no sistema.

A MIP é uma fotografia, pois representa a estrutura da economia de determinado país ou região em período de tempo fixo. Segundo Guilhoto (2001), é possível analisar os impactos e os efeitos na produção dos setores componentes da matriz, dada uma alteração positiva ou negativa na demanda final, que permite analisar o grau de encadeamento dos setores, sendo capaz de explorar os setores mais e menos influentes da economia em análise.

A partir da matriz inter-regional, o passo inicial é obter a matriz de coeficientes técnicos do consumo intermediário (*CTCI*). Essa matriz é obtida por meio da divisão de cada valor integrante da matriz, seja o consumo intermediário, seja o consumo das famílias ou remuneração, pelo seu respectivo valor da produção apresentada na fórmula a seguir. Assim:

$$CTCI_{ij} = \frac{X_{ij}}{VP_j}. \quad (1)$$

Considerando-se *X* o valor apresentado na matriz inter-regional e representando as linhas desta, cada valor de coeficiente técnico é definido a partir da divisão do valor da matriz inter-regional pelo valor da produção (*VP*) representativa para cada setor de cada estado. Após o cálculo de todos os coeficientes, forma-se a matriz dos coeficientes técnicos (*MCT*), importante para a continuação do processo.

Definidas a matriz dos coeficientes técnicos e a matriz-identidade, o próximo passo no tratamento para a obtenção da matriz-base para o choque das exportações é a subtração da matriz-identidade da matriz dos coeficientes técnicos. A matriz resultante dessa subtração passa pelo processo de inversão – ou seja, a inversa da subtração da matriz identidade da matriz dos coeficientes técnicos do consumo intermediário. A equação 2 é conhecida como a matriz inversa de Leontief, representada a seguir:

$$Y = (I - MCT)^{-1}. \quad (2)$$

Com a matriz enfim definida, o passo seguinte fora calcular os efeitos das exportações para os países ou regiões escolhidas na produção nacional, por meio da multiplicação da matriz pelo vetor das exportações para cada destino determinado. Considere *B* como o vetor do valor das exportações brasileiras para determinado país ou região, em reais. O resultado da multiplicação é considerado a matriz de impactos por setores e por estado, considere essa matriz como a matriz *Z*. Matematicamente:

$$Z = B.Y. \quad (3)$$

A partir da matriz *Z* resultante, obtêm-se os impactos gerados na produção brasileira oriundos das exportações dos setores de cada estado brasileiro para

cada destino diferente. Os impactos dos diferentes destinos foram calculados de maneira separada – ou seja, os destinos de exportação resultaram em um vetor cada, fazendo com que os impactos fossem diferentes em setores e regiões justamente pelas diferentes pautas de exportação de países e regiões analisados por esse trabalho. Após o cálculo dos impactos para cada estado brasileiro, optou-se pelo agrupamento dos estados em suas regiões geográficas, com o intuito de fazer uma análise regional dos impactos.

Com a determinação da MIP com os dados dos estados brasileiros escolhida para ser utilizada como base para este trabalho, o próximo passo foi encontrar os dados disponíveis das exportações brasileiras para os setores da matriz e os destinos a serem analisados pelo estudo. As exportações brasileiras em 2015 foram as escolhidas, como a base de dados utilizada para análise, por serem as últimas exportações de ano completo, visto que o atual ano do trabalho (2016) não possui ainda dados completos das exportações; então, optou-se pelo ano anterior, com dados completos, de janeiro a dezembro.

Os dados das exportações brasileiras foram encontrados no Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC), no sistema de base de dados AliceWeb, do governo federal, e filtrados por estado exportador, país – ou região – destino das exportações e setor. Os dados colhidos do sistema AliceWeb têm seus valores apresentados em moeda corrente americana, o dólar. Buscando-se trazer para a moeda local, o real, para que a análise pudesse ser feita em moeda brasileira, foi feita a conversão dos valores das exportações em dólares para reais. Para não se gerar algum viés nos valores convertidos, fez-se a conversão dos valores em dólares pela média do valor do dólar em 2015.

Com a intenção de sincronizar os setores apresentados pela matriz insumo-produto utilizada no trabalho, com os setores dados pela Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM), foi preciso fazer o agrupamento de setores da NCM, com o objetivo de compatibilizar com os setores da matriz. Sob a alcinha dessa nomenclatura, encontram-se 97 setores, os quais se encaixam por semelhança nos quinze setores produtivos utilizados para a MIP – os demais setores que compõem os 26 setores da matriz insumo-produto são setores ligados a serviços, cujos valores foram considerados zeros, pois o trabalho visa às exportações dos setores produtivos.

A partir da análise dos setores da NCM e dos setores da matriz, foi possível organizá-los de tal maneira que os 97 setores apresentados sob a forma da NCM fossem agrupados nos quinze setores produtivos da MIP de maneira coerente e intuitiva, pela qual se pode abranger todos os setores com dados disponíveis para exportações no sistema AliceWeb, do MDIC.

O quadro A.1, disponível no apêndice A, mostra como foram agrupados os setores da NCM, a fim de se obter os setores mais compactos apresentados pela

MIP. A análise da tabela mostra-se importante para a obtenção do conhecimento de quais setores da NCM estão agrupados em qual setor da matriz, facilitando-se assim o conhecimento de quais são os componentes de cada setor analisado e impactado pelos efeitos que serão explicitados no resultado dos efeitos.

A numeração ao lado dos setores é a mesma utilizada para obter o valor das exportações referentes a determinado setor no sistema AliceWeb, podendo-se agrupar mais de um setor para facilitar a obtenção das exportações brasileiras. Porém, a tarefa de conseguir os dados por estado e setor mantém-se responsável por grande parte do tempo de elaboração deste trabalho.

Para a análise do impacto das exportações na demanda por mão de obra nacional, foram utilizados dados da Rais para mão de obra, filtrada por escolaridade – separando-se os trabalhadores desde analfabetos a com doutorado – e por setor – por meio da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0). Assim como para o valor das exportações, foi feito o agrupamento de alguns setores da CNAE, com o objetivo de que fossem compatibilizados com a MIP utilizados.

A escolaridade dos trabalhadores fora dividida entre qualificada e não qualificada. A mão de obra qualificada abrange todos os trabalhadores que possuem ensino superior completo, mestrado ou ainda doutorado. Por sua vez, a mão de obra não qualificada inclui todos os trabalhadores que não possuem ensino superior completo, agregando desde os trabalhadores analfabetos até os com ensino superior incompleto.

A partir dos dados de mão de obra agrupados por escolaridade e por setor e do seu valor de produção total, encontra-se a quantidade de trabalhadores necessários para cada real produzido, dividindo-se o número de trabalhadores do setor – qualificados e não qualificados – pelo valor total da produção, disponível na MIP – somando-se o valor de produção do mesmo setor em todos os estados brasileiros.

Ao obter-se o valor da quantidade de trabalhadores (qualificados e não qualificados) necessário para cada real produzido para cada setor, torna-se possível calcular o impacto de uma alteração no valor exportado pelo Brasil para cada destino e fazer uma análise de como a demanda por mão de obra se comporta mediante esse impacto.

3 AS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS E SEUS IMPACTOS

Dividem-se os resultados apresentados por este artigo em três grupos. Inicialmente, apresenta-se uma comparação entre a participação do valor total exportado por cada região brasileira para cada destino (efeito direto) e o impacto total que a exportação gera para as regiões. A comparação permite identificar casos nos quais, por exemplo, uma região é grande exportadora, mas demanda de outras regiões bens intermediá-

rios para a produção do montante exportado. Nesse caso, o impacto aparentemente concentrado na região exportadora, de fato, distribui-se entre as demais regiões. Em seguida, são apresentados os principais resultados: impactos setoriais e regionais por destino. Assim, a análise procura destacar não apenas a região mais impactada, mas também quais os setores regionais que mais se beneficiam das exportações.

Por fim, o último grupo analisa os efeitos de um aumento das exportações na demanda por mão de obra regional. Os resultados são apresentados setorialmente para cada região brasileira, separado por destino – ou seja, o impacto na demanda regional de mão de obra no tocante a uma maior incidência de exportações para cada país ou bloco analisado.

Os valores apresentados são interpretados como o aumento do número de trabalhadores no setor causado pela elevação de 1% das exportações para o respectivo destino.

A comparação entre a participação regional nas exportações brasileiras por destinos e os impactos encontrados regionalmente mostra algumas disparidades interessantes. A tabela 1 revela os efeitos na produção total das regiões brasileiras advindos das exportações por destino. A coluna EXP apresenta a participação no total exportado, enquanto a coluna EF traz a participação no aumento de produção total – considerados os efeitos indiretos – como resultado da exportação.

TABELA 1

Comparação entre a participação das exportações e a participação do efeito (2015)
(Em %)

Região	Estados Unidos		África		China		União Europeia		Argentina	
	EXP	EF	EXP	EF	EXP	EF	EXP	EF	EXP	EF
Norte	3,1	3,4	4,1	3,8	7,9	5,4	9,8	6,3	1,6	2,7
Nordeste	8,6	9,1	5,2	7,2	9,8	10,2	9,8	10,0	8,7	8,9
Centro-Oeste	1,7	3,6	16,7	12,6	20,2	14,0	12,3	10,3	2,0	3,2
Sudeste	72,8	68,1	51,3	53,9	37,2	47,8	49,5	53,5	65,4	64,3
Sul	13,8	15,8	22,7	22,5	24,9	22,7	18,6	19,9	22,3	20,8
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fontes: Resultados da pesquisa e AliceWeb.

Mais de 72% das exportações que se destinam aos Estados Unidos são originárias da região Sudeste. Entretanto, do total da produção gerada pela exportação, apenas 68,1% estão nessa região, justamente o contrário do que ocorre com todas as outras regiões brasileiras – o impacto total é sempre maior que a participação regional nas exportações para os Estados Unidos.

Nas exportações brasileiras para a China, a relação entre participação e efeito total inverte-se para Sudeste e Centro-Oeste. Enquanto a participação do Centro-Oeste salta

para 20,2%, o impacto total fica em 14,0%. No caso do Sudeste, apenas 37,2% do total exportado se origina nessa região – a menor participação de todos os destinos –, mas o impacto total no Sudeste ultrapassa os 47%.

Considerando-se a UE, vale destacar que Norte e Nordeste apresentam a mesma participação nas exportações (9,8%); entretanto, o efeito total segue direções opostas: no Nordeste, amplia-se para 10%, enquanto no Norte o impacto representa apenas 6,3% do total nacional.

Na comparação de cada região com os destinos das exportações brasileiras, outro ponto interessante de análise é a região Nordeste. A participação do efeito na região é sempre ligeiramente maior que a participação das exportações na pauta para qualquer que seja o país-destino.

Os resultados mostram que uma possível expansão das exportações com a China, mantendo a participação dos setores/regionais, seria especialmente benéfica para a região Centro-Oeste, enquanto para os Estados Unidos os efeitos de expansão se concentrariam na região Sudeste.

A análise dos efeitos setoriais causados pelas exportações mostra uma nítida diferenciação. Enquanto as exportações que têm como destino os Estados Unidos e a Argentina apresentam fortes impactos nos setores de materiais de transporte e metalurgia – setores com maior complexidade industrial –, as exportações para África, China e UE apresentam forte impacto nos setores agrícola e alimentício (setores menos complexos).

TABELA 2
Participação dos setores por destino (2015)

Estados Unidos		
Posição	Setor	Setor (%)
1ª	Metalurgia	11,3
2ª	Material de transporte	7,8
3ª	Alimentos, bebidas e fumo	7,0
África		
Posição	Setor	Setor (%)
1ª	Alimentos, bebidas e fumo	18,8
2ª	Agricultura, silvicultura e exploração florestal	11,3
3ª	Pecuária e pesca	10,0
China		
Posição	Setor	Setor (%)
1ª	Agricultura, silvicultura e exploração florestal	21,1
2ª	Mineração	12,6
3ª	Refino de petróleo, coque e álcool	8,7
União Europeia		
Posição	Setor	Setor (%)

(Continua)

(Continuação)

1ª	Alimentos, bebidas e fumo	12,6
2ª	Agricultura, silvicultura e exploração florestal	10,9
3ª	Metalurgia	8,4
Argentina		
Posição	Setor	Setor (%)
1ª	Material de transporte	18,5
2ª	Metalurgia	9,0
3ª	Outros produtos químicos e farmacêuticos	7,9

Fonte: Resultados da pesquisa.

O setor de metalurgia é o setor que apresenta os maiores efeitos diretos e indiretos nas exportações dos Estados Unidos, representando 11,3% do efeito registrado. Esse destaque se dá muito por conta desse setor na região Sudeste, que, em uma análise total por setor e região – considerando-se os 130 setores; ou seja, os 26 setores de cada uma das cinco regiões –, apresenta 9,2% do total dos efeitos, sendo o setor mais afetado direta e indiretamente na produção pelas exportações para o país norte-americano. Seguindo essa linha, o setor de materiais de transporte aparece como segundo setor de maior impacto na produção, também principalmente pelas exportações do setor da região Sudeste, aparecendo como segundo setor com maior participação no país.

3.1 Efeitos sobre a produção

Nesta subseção, serão apresentados os impactos nas regiões brasileiras para cada destino analisado. Os resultados apresentados são o impacto, em reais, das exportações da região com o aumento de 1% nas exportações para cada destino. Além do crescimento absoluto em reais, serão apresentadas também tabelas com as variações percentuais das exportações setoriais.

3.1.1 Região Norte

Os impactos das exportações na região Norte concentram-se, em grande parte, nos produtos agrícolas e na mineração (tabela 3). Com sua pauta exportadora prioritariamente desses produtos, um aumento das exportações da região gera um crescimento significativo desses setores. Na tabela 3, estão destacados em cinza os valores mais significativos para o resultado. Com um aumento de 1% das exportações para a China, por exemplo, o setor de mineração tem impacto positivo superior a R\$ 37 milhões de produção. O segundo maior valor da tabela também diz respeito ao crescimento da produção da mineração, nesse caso como resultado de aumento da exportação brasileira para a UE, que afeta também de forma significativa o setor agrícola.

TABELA 3
Impactos na região Norte (2015)
(Em R\$ mil)

Setores	Estados Unidos	África	China	União Europeia	Argentina
Agricultura, silvicultura e exploração florestal	279	238	3.815	9.744	6
Pecuária e pesca	22	705	9	7	0,01
Mineração	241	0	37.782	31.495	1
Alimentos, bebidas e fumo	44	0	-	90	2
Têxtil, vestuário e calçados	1	0	504	135	0
Madeira, papel e impressão	260	1	147	532	3
Refino de petróleo, coque e álcool	-	-	-	-	-
Outros produtos químicos e farmacêuticos	1.551	8	105	328	39
Artigos de borracha e plástico	1	0	0	1	4
Cimento e outros produtos de minerais não metálicos	0	-	-	0	0
Metalurgia	162	0	83	861	21
Máquinas e equipamentos	2	0	0	3	16
Material elétrico e eletrônicos	3	0	1	1	22
Material de transporte	17	1	0	0	104
Indústrias diversas	1	0	0	1	15

Fonte: Resultados da pesquisa.

Outros impactos importantes podem ser apontados: produtos químicos e farmacêuticos quando se aumentam as exportações para os Estados Unidos; agrícolas e pecuária e pesca no caso da África como destino; e materiais de transporte para aumento das exportações para a Argentina. Em linhas gerais, vale ressaltar que, em valores absolutos e no caso da região Norte, destacam-se os impactos nos produtos primários advindos das exportações para a China e a UE.

Com a análise percentual, apresentada na tabela 4, é possível obter a magnitude relativa do impacto de crescimento do aumento de 1% das nossas exportações. Novamente, os principais destaques são os setores de mineração e agricultura, quando consideradas as exportações para a China e a UE. O setor de mineração apresenta crescimento de 0,54%, dado um aumento de 1% das exportações para a China, sendo o valor mais destacado da análise.

TABELA 4
Impactos na região Norte (2015)
 (Em %)

Setores	Estados Unidos	África	China	União Europeia	Argentina
Agricultura, silvicultura e exploração florestal	0,08	0,07	0,25	0,37	0,02
Pecuária e pesca	0,03	0,10	0,04	0,06	0,01
Mineração	0,06	0,01	0,54	0,49	0,01
Alimentos, bebidas e fumo	0,03	0,02	-	0,06	0,01
Têxtil, vestuário e calçados	0,03	0,01	0,29	0,16	0,01
Madeira, papel e impressão	0,07	0,01	0,06	0,10	0,02
Refino de petróleo, coque e álcool	-	-	-	-	-
Outros produtos químicos e farmacêuticos	0,35	0,03	0,12	0,19	0,06
Artigos de borracha e plástico	0,04	0,01	0,04	0,05	0,04
Cimento e outros produtos de minerais não metálicos	0,02	-	-	0,02	0,01
Metalurgia	0,05	0,01	0,04	0,10	0,02
Máquinas e equipamentos	0,02	0,00	0,02	0,03	0,04
Material elétrico e eletrônicos	0,01	0,00	0,01	0,02	0,02
Material de transporte	0,03	0,01	0,02	0,02	0,05
Indústrias diversas	0,02	0,01	0,02	0,03	0,04

Fonte: Resultados da pesquisa.

Seguindo o encontrado na tabela 4, o setor mais impactado pelo aumento de 1% das exportações para os Estados Unidos é o de produtos químicos e farmacêuticos, com 0,35%. Nas exportações para a África e a Argentina, não se tem um valor significativo para a análise, sendo os crescimentos, em suma, menores que 0,1%.

3.1.2 Região Nordeste

Os impactos na região Nordeste têm estrutura setorial diferente (tabela 5), em comparação aos setores da região Norte. O setor madeireiro é o de maior destaque, principalmente se considerando aumentos de exportação para a China e a União Europeia. Em seguida, aparecem os impactos na agricultura, também como consequência de variação positiva das exportações para a China e a UE. Ainda para as exportações com destino à China, os setores de máquinas e equipamentos e metalurgia apresentam grande impacto, mostrando também a força da região não apenas em produtos primários.

TABELA 5
Impactos na região Nordeste (2015)
 (Em R\$ mil)

Setores	Estados Unidos	África	China	União Europeia	Argentina
Agricultura, silvicultura e exploração florestal	296	30	8.864	5.706	6
Pecuária e pesca	158	4	1	24	-
Mineração	38	5	332	158	4
Alimentos, bebidas e fumo	307	219	34	1.678	73

(Continua)

(Continuação)

Setores	Estados Unidos	África	China	União Europeia	Argentina
Têxtil, vestuário e calçados	255	15	225	525	103
Madeira, papel e impressão	1.361	5	13.018	12.506	0
Refino de petróleo, coque e álcool	229	0	1	141	2
Outros produtos químicos e farmacêuticos	783	51	191	997	648
Artigos de borracha e plástico	1.064	6	72	448	212
Cimento e outros produtos de minerais não metálicos	10	0	0	1	0
Metalurgia	1.045	15	3.572	267	358
Máquinas e equipamentos	2	0	3.547	15	2
Material elétrico e eletrônicos	0	0	189	52	57
Material de transporte	2	0	1	0	1.062
Indústrias diversas	0	0	0	0	0

Fonte: Resultados da pesquisa.

No caso do aumento das exportações para os Estados Unidos, os setores mais impactados são o madeireiro, o de artigos de borracha, bem como o de plástico e metalurgia. Para a Argentina, o destaque encontra-se nos setores de material de transporte e de produtos químicos e farmacêuticos. Diferentemente das exportações para a China e a UE, as vendas brasileiras para a Argentina e os Estados Unidos não apresentam crescimentos destacados para os setores agrícola e de mineração, o que evidencia uma diferença na pauta entre os destinos.

Na análise percentual, o principal destaque está nos setor de madeira, papel e impressão. Nas exportações para a China e a UE, acréscimo de 1% gera aumento de 0,46% e 0,45% da produção, respectivamente. Para os Estados Unidos, o setor madeireiro também tem destaque, seguido pelo setor de borracha e plástico próximo. No caso da Argentina como destino, material de transporte é o mais impactado, assim como acontece na região Norte.

TABELA 6
Impactos na região Nordeste (2015)
(Em %)

Setores	Estados Unidos	África	China	União Europeia	Argentina
Agricultura, silvicultura e exploração florestal	0,05	0,02	0,20	0,18	0,02
Pecuária e pesca	0,05	0,03	0,03	0,07	-
Mineração	0,05	0,02	0,09	0,08	0,03
Alimentos, bebidas e fumo	0,04	0,03	0,03	0,09	0,02
Têxtil, vestuário e calçados	0,05	0,01	0,05	0,07	0,03
Madeira, papel e impressão	0,16	0,01	0,46	0,45	0,01
Refino de petróleo, coque e álcool	0,06	0,01	0,06	0,07	0,02

(Continua)

(Continuação)

Setores	Estados Unidos	África	China	União Europeia	Argentina
Outros produtos químicos e farmacêuticos	0,09	0,03	0,10	0,12	0,07
Artigos de borracha e plástico	0,15	0,02	0,07	0,12	0,08
Cimento e outros produtos de minerais não metálicos	0,02	0,00	0,02	0,02	0,01
Metalurgia	0,10	0,01	0,18	0,06	0,06
Máquinas e equipamentos	0,02	0,01	0,40	0,04	0,02
Material elétrico e eletrônicos	0,01	0,00	0,07	0,04	0,04
Material de transporte	0,01	0,00	0,02	0,02	0,11
Indústrias diversas	0,01	0,00	0,02	0,02	0,01

Fonte: Resultados da pesquisa.

3.1.3 Região Centro-Oeste

Considerando-se a região Centro-Oeste, o crescimento de 1% das exportações para a China gera impacto destacado no setor agrícola (R\$ 118 milhões), representando um aumento de 0,61% do total. Têxtil e madeireiro são os setores que também apresentam repercussão significativa.

Com relação às exportações para a UE, três setores se destacam com igual importância: agricultura, alimentos e madeira. Na questão da participação percentual, no entanto, o setor madeireiro lidera com crescimento de 0,53%.

TABELA 7
Impactos na região Centro-Oeste (2015)
(Em R\$ mil)

Setores	Estados Unidos	África	China	União Europeia	Argentina
Agricultura, silvicultura e exploração florestal	50	2.340	118.665	6.867	1
Pecuária e pesca	7	1.479	964	2.315	1
Mineração	6	1	103	854	1.284
Alimentos, bebidas e fumo	36	163	78	6.964	2
Têxtil, vestuário e calçados	97	1	3.733	961	1
Madeira, papel e impressão	608	27	5.988	7.528	31
Refino de petróleo, coque e álcool	0	-	-	-	-
Outros produtos químicos e farmacêuticos	21	6	43	92	12
Artigos de borracha e plástico	0	0	-	1	0
Cimento e outros produtos de minerais não metálicos	0	0	0	0	-
Metalurgia	193	0	1.206	2.841	6
Máquinas e equipamentos	5	2	-	0	1
Material elétrico e eletrônicos	1	0	-	0	1
Material de transporte	0	0	-	0	3
Indústrias diversas	0	0	0	1	0

Fonte: Resultados da pesquisa.

Para a região Centro-Oeste, e considerando-se a África como destino de nossas exportações, há impactos importantes nos setores agrícola e pecuário. Por sua vez, as exportações para os Estados Unidos repercutem fortemente na produção do setor madeireiro. Finalmente, a mineração é o setor de destaque nas exportações destinadas à Argentina, e, seguindo uma lógica inversa, a Argentina é o destino que traz o maior impacto de todos os analisados para o setor brasileiro de mineração.

TABELA 8
Impactos na região Centro-Oeste (2015)
(Em %)

Setores	Estados Unidos	África	China	União Europeia	Argentina
Agricultura, silvicultura e exploração florestal	0,03	0,10	0,61	0,18	0,01
Pecuária e pesca	0,03	0,11	0,10	0,17	0,01
Mineração	0,04	0,02	0,09	0,19	0,22
Alimentos, bebidas e fumo	0,02	0,03	0,04	0,14	0,01
Têxtil, vestuário e calçados	0,06	0,01	0,37	0,20	0,01
Madeira, papel e impressão	0,16	0,04	0,47	0,53	0,04
Refino de petróleo, coque e álcool	0,03	-	-	-	-
Outros produtos químicos e farmacêuticos	0,04	0,04	0,20	0,11	0,02
Artigos de borracha e plástico	0,03	0,02	-	0,08	0,03
Cimento e outros produtos de minerais não metálicos	0,02	0,00	0,02	0,02	-
Metalurgia	0,08	0,01	0,18	0,27	0,03
Máquinas e equipamentos	0,03	0,01	-	0,03	0,01
Material elétrico e eletrônicos	0,02	0,01	-	0,02	0,02
Material de transporte	0,01	0,01	-	0,02	0,01
Indústrias diversas	0,01	0,01	0,03	0,03	0,01

Fonte: Resultados da pesquisa.

Na questão percentual, a China e a União Europeia apresentam os grandes destaques da análise, com o setor agrícola para a China e o setor madeireiro para a UE, com 0,61% e 0,53%, respectivamente. Nas exportações argentinas, o setor novamente destacado é o setor de mineração, com crescimento de 0,22%, também se destacando como o mais importante crescimento de setor.

3.1.4 Região Sudeste

Os impactos das nossas exportações na região Sudeste – região que apresenta os maiores aumentos de produção – estão concentrados no setores de mineração e de refino de petróleo – no caso da China, como destino – e agrícola e metalurgia, nas exportações para a UE.

Finalmente, metalurgia e material de transporte são também bastante impactados pelas exportações, respectivamente, aos Estados Unidos e à Argentina.

TABELA 9
Impactos na região Sudeste (2015)
(Em R\$ mil)

Setores	Estados Unidos	África	China	União Europeia	Argentina
Agricultura, silvicultura e exploração florestal	3.616	152	7.054	24.030	52
Pecuária e pesca	64	1.092	891	831	6
Mineração	460	77	34.818	5.693	178
Alimentos, bebidas e fumo	2.152	3.778	1.375	5.563	58
Têxtil, vestuário e calçados	201	11	385	281	150
Madeira, papel e impressão	2.499	19	962	3.537	163
Refino de petróleo, coque e álcool	6.765	23	26.489	3.156	8
Outros produtos químicos e farmacêuticos	1.228	101	250	2.752	989
Artigos de borracha e plástico	640	43	183	1.136	1.776
Cimento e outros produtos de minerais não metálicos	3.360	5	30	111	124
Metalurgia	13.558	279	501	17.095	1.387
Máquinas e equipamentos	2.695	182	89	3.283	1.671
Material elétrico e eletrônicos	497	18	39	161	489
Material de transporte	9.064	223	121	492	13.947
Indústrias diversas	216	5	1	132	58

Fonte: Resultados da pesquisa.

O Sudeste é a região que apresenta os maiores valores absolutos, em reais, do impacto das exportações. Tal fato é oriundo principalmente do grande volume de produtos produzidos pela região, assim como da importância geral da região para o país. Percebe-se também que quase todos os setores têm destaque para algum dos destinos analisados, mostrando como todos os setores da região são impactados fortemente por um aumento das exportações brasileiras.

TABELA 10
Impactos na região Sudeste (2015)
(Em %)

Setores	Estados Unidos	África	China	União Europeia	Argentina
Agricultura, silvicultura e exploração florestal	0,10	0,03	0,14	0,25	0,02
Pecuária e pesca	0,04	0,08	0,08	0,10	0,02
Mineração	0,06	0,01	0,22	0,10	0,02
Alimentos, bebidas e fumo	0,05	0,06	0,05	0,09	0,02
Têxtil, vestuário e calçados	0,04	0,01	0,05	0,05	0,03
Madeira, papel e impressão	0,08	0,01	0,06	0,11	0,03
Refino de petróleo, coque e álcool	0,10	0,01	0,19	0,09	0,02
Outros produtos químicos e farmacêuticos	0,06	0,02	0,08	0,09	0,04

(Continua)

(Continuação)

Setores	Estados Unidos	África	China	União Europeia	Argentina
Artigos de borracha e plástico	0,07	0,02	0,05	0,08	0,09
Cimento e outros produtos de minerais não metálicos	0,12	0,01	0,02	0,03	0,03
Metalurgia	0,12	0,02	0,04	0,13	0,05
Máquinas e equipamentos	0,07	0,02	0,02	0,08	0,05
Material elétrico e eletrônicos	0,04	0,01	0,02	0,03	0,04
Material de transporte	0,09	0,02	0,02	0,03	0,11
Indústrias diversas	0,04	0,01	0,02	0,04	0,02

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nos impactos percentuais, poucos setores destacam-se no caso da região Sudeste. O maior crescimento percentual é do setor agrícola nas exportações para a UE (0,25% para o aumento de 1% das exportações). Vale destacar também que, para as exportações destinadas à China, mineração, refino de petróleo e agricultura apresentam crescimento de 0,22%, 0,19% e 0,14%, respectivamente.

3.1.5 Região Sul

Da mesma maneira que para as demais regiões brasileiras, o setor agrícola aparece como destaque no impacto de um aumento das exportações para a China. No tocante à região Sul, esse setor é o destaque principal da análise dos impactos; fato que pode ser explicado pela pauta de exportação para o país asiático ser voltada significativamente para produtos agrícolas.

Por sua vez, nas exportações para os Estados Unidos, os efeitos são maiores em setores de máquinas e equipamentos e outros produtos químicos, além do setor madeireiro, principal destaque do destino.

TABELA 11
Impactos na região Sul (2015)
(Em R\$ mil)

Setores	Estados Unidos	África	China	União Europeia	Argentina
Agricultura, silvicultura e exploração florestal	58	593	117.996	915	4
Pecuária e pesca	59	1.192	1.457	2.898	18
Mineração	2	0	2	3	1
Alimentos, bebidas e fumo	353	506	421	12.069	32
Têxtil, vestuário e calçados	405	10	221	1.130	126
Madeira, papel e impressão	2.980	53	818	1.825	543
Refino de petróleo, coque e álcool	89	0	0	18	27
Outros produtos químicos e farmacêuticos	464	26	187	1.133	244
Artigos de borracha e plástico	224	21	251	1.513	1.710
Cimento e outros produtos de minerais não metálicos	139	3	0	11	31
Metalurgia	340	18	52	170	330

(Continua)

(Continuação)

Setores	Estados Unidos	África	China	União Europeia	Argentina
Máquinas e equipamentos	737	59	53	999	796
Material elétrico e eletrônicos	249	28	25	380	87
Material de transporte	94	71	818	73	3.467
Indústrias diversas	388	15	2	253	22

Fonte: Resultados da pesquisa.

As exportações para a África apresentam impacto destacado nos setores de agricultura, pecuária e alimentos, de maneira semelhante às demais regiões do país. Para a UE, os dois efeitos mais destacados são nos setores de alimentos e pecuária, porém diversos setores apresentam impactos relevantes. Nas exportações para a Argentina, material de transporte – mais uma vez – e artigos de borracha e plástico são os principais setores impactados.

TABELA 12
Impactos na região Sul (2015)
(Em %)

Setores	Estados Unidos	África	China	União Europeia	Argentina
Agricultura, silvicultura e exploração florestal	0,03	0,05	0,51	0,10	0,01
Pecuária e pesca	0,04	0,08	0,09	0,15	0,02
Mineração	0,05	0,02	0,06	0,07	0,03
Alimentos, bebidas e fumo	0,03	0,03	0,04	0,13	0,01
Têxtil, vestuário e calçados	0,05	0,01	0,05	0,08	0,03
Madeira, papel e impressão	0,13	0,02	0,08	0,11	0,06
Refino de petróleo, coque e álcool	0,04	0,02	0,08	0,06	0,02
Outros produtos químicos e farmacêuticos	0,06	0,03	0,14	0,11	0,05
Artigos de borracha e plástico	0,06	0,02	0,07	0,14	0,14
Cimento e outros produtos de minerais não metálicos	0,05	0,01	0,02	0,02	0,03
Metalurgia	0,06	0,02	0,04	0,06	0,06
Máquinas e equipamentos	0,05	0,02	0,02	0,06	0,05
Material elétrico e eletrônicos	0,04	0,01	0,02	0,05	0,03
Material de transporte	0,03	0,02	0,06	0,03	0,11
Indústrias diversas	0,06	0,01	0,03	0,05	0,02

Fonte: Resultados da pesquisa.

Percentualmente, considerando-se a China como destino, o setor agrícola apresenta o maior valor. O crescimento de 1% das exportações para o país asiático gera aumento de 0,51% na produção do setor. Para os demais destinos, os impactos destacados ficam em torno de 0,14% de aumento, com destaque para o setor de artigos de borracha, que apresenta esse percentual para dois destinos: UE e Argentina.

3.2 Efeitos na mão de obra

Os resultados da demanda por mão de obra afetada pelo aumento das exportações para China, África e UE mostraram um crescimento destacado da demanda, principalmente nos setores de agricultura e alimentos, para todas as regiões brasileiras, com destaque para a região Centro-Oeste, na qual um aumento de 1% das exportações para a China foi responsável pelo acréscimo de mais de 1.012 trabalhadores não qualificados para o setor agrícola. Além do destaque dos setores agrícola e alimentício de forma geral, alguns destaques regionais podem ser citados, como o impacto na demanda por trabalhadores no setor de mineração, da região Norte; o no setor madeireiro, no Nordeste; e o no setor têxtil, no Sudeste; e o no setor de pecuária, na região Sul.

TABELA 13
Impactos na mão de obra da região Centro-Oeste (2015)

Setores	Estados Unidos		África		China		União Europeia		Argentina	
	Q ¹	NQ ²	Q	NQ	Q	NQ	Q	NQ	Q	NQ
Agricultura, silvicultura e exploração florestal	0,30	8,03	4,76	126,56	38,04	1012,37	7,31	194,54	0,02	0,66
Pecuária e pesca	0,04	1,36	1,86	71,79	1,32	50,91	1,86	71,58	0,02	0,66
Mineração	0,02	0,09	0,01	0,05	0,17	0,63	0,63	2,40	0,86	3,26
Alimentos, bebidas e fumo	0,51	6,79	1,90	25,38	0,59	7,94	16,08	215,11	0,05	0,70
Têxtil, vestuário e calçados	0,65	16,63	0,03	0,90	4,23	108,80	2,08	53,52	0,03	0,82
Madeira, papel e impressão	1,45	15,26	0,29	3,03	4,79	50,38	5,41	56,84	0,30	3,15
Refino de petróleo, coque e álcool	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Outros produtos químicos e farmacêuticos	0,24	0,67	0,07	0,19	0,10	0,28	0,39	1,07	0,25	0,68
Artigos de borracha e plástico	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,12	0,01	0,09
Cimento e outros produtos de minerais não metálicos	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Metalurgia	0,32	2,02	0,00	0,01	0,89	5,66	1,41	8,91	0,03	0,20
Máquinas e equipamentos	0,11	0,75	0,08	0,52	0,00	0,00	0,01	0,06	0,04	0,27
Material elétrico e eletrônicos	0,01	0,07	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,11
Material de transporte	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,35
Indústrias diversas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,16	0,02	0,31

Fonte: Resultados da pesquisa.

Notas: ¹ Mão de obra qualificada.

² Mão de obra não qualificada.

Por sua vez, as exportações para os Estados Unidos apresentaram um impacto mais diversificado nos setores de mão de obra, registrando efeitos distintos entre as regiões brasileiras. O grande destaque está na região Sudeste, que apresenta valores destacados de crescimento de trabalhadores não qualificados para diversos setores, principalmente

para os de cimento, material de transporte, agricultura e alimentos, registrando acréscimo de mais de 226, 192, 184 e 175 trabalhadores não qualificados na região, respectivamente. Em destaque nas demais regiões, estão os setores madeireiro na região Norte, os setores têxtil, madeireiro e alimentício nas regiões Nordeste e Centro-Oeste, bem como os setores têxtil e de máquinas e equipamentos, na região Sul.

TABELA 14

Impactos na mão de obra da região Sudeste (2015)

Setores	Estados Unidos		África		China		União Europeia		Argentina	
	Q	NQ	Q	NQ	Q	NQ	Q	NQ	Q	NQ
Agricultura, silvicultura e exploração florestal	6,93	184,35	0,91	24,20	9,64	256,54	18,80	500,17	0,55	14,60
Pecuária e pesca	0,22	8,45	1,79	69,00	1,48	57,02	1,13	43,67	0,06	2,20
Mineração	1,06	4,01	0,77	2,92	22,65	85,99	8,05	30,54	1,11	4,20
Alimentos, bebidas e fumo	13,10	175,33	20,31	271,78	8,64	115,57	20,40	272,90	1,15	15,44
Têxtil, vestuário e calçados	2,15	55,35	0,39	10,09	3,05	78,48	2,22	57,06	2,15	55,41
Madeira, papel e impressão	11,20	117,73	0,57	5,99	5,60	58,80	12,69	133,33	2,15	22,56
Refino de petróleo, coque e álcool	20,02	48,16	0,46	1,11	41,57	100,02	10,73	25,81	0,11	0,27
Outros produtos químicos e farmacêuticos	10,27	27,95	2,24	6,10	1,54	4,20	14,20	38,62	11,02	29,99
Artigos de borracha e plástico	4,98	57,78	1,16	13,49	2,13	24,73	7,31	84,69	10,44	121,05
Cimento e outros produtos de minerais não metálicos	13,39	226,27	0,35	5,89	0,71	11,91	1,66	28,08	2,11	35,69
Metalurgia	15,10	95,59	1,88	11,93	1,87	11,86	17,35	109,85	3,45	21,86
Máquinas e equipamentos	24,64	162,17	6,36	41,84	2,62	17,24	26,91	177,14	19,67	129,48
Material elétrico e eletrônicos	5,96	30,77	0,95	4,92	0,94	4,86	2,61	13,47	6,14	31,68
Material de transporte	40,78	192,59	5,84	27,59	2,67	12,60	6,91	32,62	51,43	242,89
Indústrias diversas	2,68	41,46	0,27	4,19	0,03	0,43	1,70	26,33	1,33	20,54

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados encontrados para as exportações para a Argentina apresentaram característica distinta em comparação com as demais analisadas. Os resultados foram centralizados nos setores mais complexos para todas as regiões brasileiras, principalmente para os setores de material de transporte e máquinas e equipamentos. Apesar dos acréscimos menores em comparação com os demais destinos, um destaque pode ser dado para o setor de material de transporte da região Sudeste, com acréscimo de mais de 242 trabalhadores não qualificados para o setor da região. Regionalmente, destacam-se os setores de artigos de borracha e plástico e têxtil nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul. Nas regiões Norte e Centro-Oeste, os impactos na demanda por mão de obra das exportações para a Argentina não apresentaram grande destaques.

De maneira geral, os resultados obtidos apresentaram aumento mais importante da demanda por mão de obra nos setores de menor complexidade industrial – ou seja, os setores agrícolas, alimentício e madeireiro para todas as regiões analisadas. Além disso, o impacto na demanda por mão de obra foi concentrado especialmente na mão de obra não qualificada brasileira, o que reforça o baixo capital humano encontrado no Brasil.

Por fim, construindo conexões entre o comportamento das relações comerciais brasileiras e seus impactos com as tradicionais teorias do comércio internacional, encontram-se alguns resultados divergentes com o previsto pelas teorias. A atenção aqui é especialmente na teoria Heckscher-Ohlin, segundo a qual o país exporta os bens cuja produção utiliza os fatores abundantes na economia exportadora.

Curiosamente, enquanto nossas exportações para os Estados Unidos favorecem a economia do Sudeste, exportações para a China beneficiam especialmente o Centro-Oeste. Portanto, as exportações para um país relativamente intensivo em capital têm impulsionado a região brasileira mais intensiva em capital.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comparação dos efeitos causados em cada região, considerando-se o destino das exportações, indica como possíveis acordos comerciais podem impactar as regiões brasileiras.

Uma breve comparação entre as duas maiores economias do mundo mostra-nos a diferença dos efeitos causados pelas exportações para ambos os países. Enquanto as exportações para os Estados Unidos apresentam maiores impactos tanto na produção quanto na mão de obra mais centralizadas na região Sudeste do país, as exportações para a China tendem a causar efeitos menos centralizados na região. Entretanto, nos setores em que a demanda por mão de obra é mais afetada, as exportações para a China são muito mais centralizadas nos setores mais agrícolas e de alimentos, enquanto as exportações para os Estados Unidos estimulam uma gama de setores maior que as exportações para o país asiático.

De maneira geral, e como deveríamos esperar em função da nossa pauta de exportação, o setor agrícola é sempre muito impactado com um aumento das exportações para a China. Além deste, e ainda se considerando as compras chinesas, os setores de pecuária, mineração e alimentos revelam também índices significativos para quase todas as regiões brasileiras. Semelhante ao que acontece com as exportações para a China, as exportações que se destinam ao continente africano apresentam altos impactos nos setores de agricultura e alimentos.

Por sua vez, as exportações para os Estados Unidos, apesar de diferenciadas, apresentam um setor de destaque em comum para todas as regiões brasileiras: madeira, papel e impressão. Também vale mencionar os impactados no setor de

metalurgia, principalmente impulsionado pelas exportações da região Sudeste. Resultados similares aos advindos da exportação para os Estados Unidos aparecem quando são analisadas as exportações brasileiras para a Argentina, que traz uma especificidade: impactos significativos no setor de material de transportes.

Finalmente, as consequências setoriais das exportações à UE dependem da região brasileira analisada: enquanto no Sudeste os impactos se assemelham àqueles decorrentes das exportações para os Estados Unidos, nas demais regiões os efeitos setoriais assemelham-se aos impactos consequentes das exportações para a China.

Além do impacto na produção nacional, o modelo identifica impactos das exportações no aumento da demanda por mão de obra. O crescimento das exportações para a China, a UE e a região africana trouxeram maiores impactos na demanda por mão de obra dos setores menos complexos, como agricultura e pecuária. Por sua vez, o crescimento das exportações para os Estados Unidos e a Argentina trouxe maiores impactos na demanda por mão de obra dos setores mais complexos, como máquinas e equipamentos e materiais de transporte. Na questão da qualidade da mão de obra, todas as exportações se mostraram muito impactantes na mão de obra não qualificada, abundante no país. O destaque positivo da mão de obra qualificada está nas exportações para a China, porém em setores intensivos em mão de obra não qualificada.

Uma interessante conclusão está na dicotomia entre Estados Unidos e China. Enquanto os efeitos das exportações para a nação norte-americana têm seus efeitos em produção concentrados fortemente na região Sudeste e mais diversificados pelo Brasil na mão de obra, os efeitos na produção das exportações para a China são mais variados entre as regiões, mas se concentrando em setor específico (setor agrícola), enquanto os efeitos na mão de obra são centralizados nesta. Essa dicotomia mostra dois cenários distintos nos efeitos, impactando diretamente uma escolha de políticas internacionais.

Por fim, os resultados apresentados por este trabalho podem contribuir para a criação de possíveis políticas públicas de fomento ao comércio internacional brasileiro, demonstrando o comportamento da produção nacional e do aumento da demanda por mão de obra de possíveis acordos com os principais destinos dos bens produzidos nacionalmente. Além disso, permite que se façam simulações nas variáveis, a fim de analisar o comportamento da economia brasileira como um todo, a partir de impactos específicos no comércio internacional brasileiro.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, B. C. P. O. Análise empírica dos efeitos *ex-post* das exportações sobre a produtividade, emprego e renda das empresas brasileiras. In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS CENTROS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA, 34., 2006, Salvador, Bahia. **Anais...** Salvador: Anpec, 2006. p. 1-20.
- BALASSA, B. An empirical demonstration of classical comparative cost theory. **The Review of Economics and Statistics**, Massachusetts, v. 45, n. 3, p. 231-238, Aug. 1963.
- _____. Trade liberalization and “revealed” comparative advantage. **The Manchester School of Economic and Social Studies**, v. 33, n. 2, p. 99-123, May 1965.
- _____. Tariff reductions and trade in manufactures among the industrial countries. **The American Economic Review**, v. 56, n. 3, p. 466-473, June 1966.
- COSTA, C. C.; BURNQUIST, H. L.; GUILHOTO, J. J. M. Impacto de alterações nas exportações de açúcar e álcool nas regiões Centro-Sul e Norte-Nordeste sobre a economia do Brasil. **Revista de Economia & Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 4, p. 609-627, out./dez. 2006.
- DE NEGRI, F. **Conteúdo tecnológico do comércio exterior brasileiro: o papel das empresas estrangeiras**. Rio de Janeiro: Ipea, 2005. (Texto para Discussão, n. 1074).
- FEENSTRA R. C. **Advanced international trade**. Princeton: Princeton University Press, 2004.
- FEIJÓ, C. A. *et al.* **Contabilidade social: o novo sistema de Contas Nacionais do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2003.
- FIGUEIREDO, A. M.; SANTOS, M. L. Evolução das vantagens comparativas do Brasil no comércio de soja. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 9-16, jan./fev./ mar. 2005.
- GUILHOTO J. J. M. **Leontief and input-output: background principles and evolution**. São Paulo: Esalq/USP, 2001. (Texto para Discussão, n. 15).
- GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimção da matriz insumo-produto a partir de dados preliminares das Contas Nacionais. **Economia Aplicada**, v. 9, n. 2, p. 277-299, abr./jun. 2005.
- _____. Estimção da matriz insumo-produto utilizando dados preliminares das Contas Nacionais: aplicação e análise de indicadores econômicos para o Brasil em 2005. **Economia & Tecnologia**, ano 6, v. 23, p. 53-62, out./dez. 2010.
- GUILHOTO, J. J. M. *et al.* **Matriz de insumo-produto do Nordeste e estados: metodologia e resultados**. Fortaleza: BNB, 2010. 289 p.

KRAAY, A. **Exports and economic performance**: evidence from a panel of Chinese enterprises. Washington: World Bank, 1999.

KRUGMAN, P. Trade and wages, reconsidered. **Brookings Papers on Economic Activity**, p. 103-154, Spring 2008.

KRUGMAN, P. R.; OBSTFELD, M. **Economia Internacional**: teoria e política. 5. ed. São Paulo: Makron Books, 2001.

LEAMER, E. E. The Leontief paradox, reconsidered. **Journal of Political Economy**, v. 88, n. 3, p. 495-503, 1980.

LEONTIEF, W. W. Domestic production and foreign trade: the American capital position re-examined. **Proceedings of the American Philosophical Society**, v. 57, n. 4, p. 332-349, 28 Sept. 1953.

MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. **Input-output analysis**: foundations and extensions. New Jersey: Prentice Hall, 1985.

NETO, P. C. F. B.; AZEVEDO, A. F. Z.; PORTUGAL, M. S. **Impactos comerciais da área de livre comércio das Américas**: uma aplicação do modelo gravitacional. Porto Alegre: PPGE/UFRGS, 2002. (Texto para Discussão, n. 9).

PEROBELLI, F. S.; GUILHOTO, J. J. M.; FARIA, W. R. Impacto das exportações brasileiras para o Mercosul, União Europeia e Nafta sobre produção e emprego: uma análise de insumo produto para 1997-2001. *In*: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRACAO E SOCIOLOGIA RURAL (SOBER), 44., 2006, Fortaleza, Ceará. **Anais...** Fortaleza: Sober, 2006. p. 1-20.

PEROBELLI, F. S.; HADDAD, E. A. Exportações internacionais e interações regionais: uma análise de equilíbrio geral. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 833-866, out./dez. 2006.

RICARDO, D. **Princípios de economia política e tributação**. São Paulo: Abril Cultural, 1982 (1817). (Coleção Os Economistas).

VANEK, J. **The factor proportions theory**: the n-factor case. **Kiklos**, v. 21, n. 4, p. 749-754, 1968.

WTO – WORLD TRADE ORGANIZATION. **World Trade Statistical Review 2016**. Geneva: WTO, 2016. 163 p. Disponível em: <<https://bit.ly/36xsU4g>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

SITE

ALICEWEB. **Séries temporais**. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>>. Acesso em: 5 fev. 2017.

APÊNDICE A

COMPATIBILIZAÇÃO DOS SETORES

QUADRO A.1
Padronização da Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM)

Agricultura, silvicultura e exploração florestal	6. Plantas vivas e produtos de floricultura
	7. Produtos hortícolas, plantas, raízes e tubérculos, comestíveis
	8. Frutas; cascas de frutos cítricos e de melões
	9. Café, chá, mate e especiarias
	10. Cereais
	11. Produtos da indústria de moagem; malte; amidos e féculas; inulina; e glúten de trigo
	12. Sementes e frutos oleaginosos; grãos, sementes e frutos diversos; plantas industriais ou medicinais; e palhas e forragens
	13. Gomas, resinas e outros sucos e extratos vegetais
	14. Materiais para entrançar e outros produtos de origem vegetal, não especificados nem compreendidos em outros capítulos
	15. Gorduras e óleos animais ou vegetais; produtos da sua dissociação; gorduras alimentares elaboradas; e ceras de origem animal ou vegetal
Pecuária e pesca	1. Animais vivos
	2. Carnes e miudezas, comestíveis
	3. Peixes e crustáceos, moluscos e outros invertebrados aquáticos
	4. Leite e laticínios; ovos de aves; mel natural; produtos comestíveis de origem animal não especificados nem compreendidos em outros capítulos
	5. Outros produtos de origem animal, não especificados nem compreendidos em outros capítulos
Mineração	25. Sal; enxofre; terras e pedras; e gesso, cal e cimento
	26. Minérios, escórias e cinzas

(Continua)

(Continuação)

Alimentos, bebidas e fumo	16. Preparações de carne, de peixes ou de crustáceos, de moluscos ou de outros invertebrados
	17. Açúcares e produtos de confeitaria
	18. Cacau e suas preparações
	19. Preparações à base de cereais, farinhas, amidos, féculas ou leite; produtos de pastelaria
	20. Preparações de produtos hortícolas, de frutas ou de outras partes de plantas
	21. Preparações alimentícias diversas
	22. Bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres
	23. Resíduos e desperdícios das indústrias alimentares; alimentos preparados para animais
	24. Tabaco e seus sucedâneos manufaturados

(Continua)

(Continuação)

Têxtil, vestuários e calçados	41. Peles, exceto as peles com pelo, e couros
	42. Obras de couro; artigos de correio ou de seleiro; artigos de viagem, bolsas e artefatos semelhantes; e obras de tripa
	43. Peles com pelo e suas obras; e peles com pelo artificiais
	50. Seda
	51. Lã, pelos finos ou grosseiros; e fios e tecidos de crina
	52. Algodão
	53. Outras fibras têxteis vegetais; e fios de papel e tecidos de fios de papel
	54. Filamentos sintéticos ou artificiais; e lâminas e formas semelhantes de materiais têxteis sintéticos ou artificiais
	55. Fibras sintéticas ou artificiais, descontínuas
	56. Pastas (<i>ouates</i>), feltros e falsos tecidos; fios especiais; cordéis, cordas e cabos; e artigos de cordoaria
	57. Tapetes e outros revestimentos para pisos (pavimentos), de materiais têxteis
	58. Tecidos especiais; tecidos tufados; rendas; tapeçarias; passamanarias; e bordados
	59. Tecidos impregnados, revestidos, recobertos ou estratificados; artigos para usos técnicos de materiais têxteis
	60. Tecidos de malha
	61. Vestuário e seus acessórios, de malha
	62. Vestuário e seus acessórios, exceto de malha
	63. Outros artefatos têxteis confeccionados; sortidos; artefatos de materiais têxteis, calçados, chapéus e artefatos de uso semelhante, usados; e trapos
	64. Calçados, polainas e artefatos semelhantes; e suas partes
	65. Chapéus e artefatos de uso semelhante; e suas partes
	66. Guarda-chuvas; sombrinhas; guarda-sóis; bengalas; bengala-assentos; chicotes; pingalins; e suas partes
	67. Penas e penugem preparadas e suas obras; flores artificiais; e obras de cabelo

(Continua)

(Continuação)

Madeira, papel e impressão	44. Madeira, carvão vegetal e obras de madeira
	45. Cortiça e suas obras
	46. Obras de espartaria ou de cestaria
	47. Pastas de madeira ou de outros materiais fibrosos celulósicos; e papel ou cartão para reciclar (desperdícios e aparas)
	48. Papel e cartão; obras de pasta de celulose, de papel ou de cartão
	49. Livros, jornais, gravuras e outros produtos das indústrias gráficas; e textos manuscritos ou datilografados, planos e plantas
Refino de petróleo, coque e álcool	27. Combustíveis minerais, óleos minerais e produtos da sua destilação; matérias betuminosas; e ceras minerais
Outros produtos químicos e farmacêuticos	28. Produtos químicos inorgânicos; e compostos inorgânicos ou orgânicos de metais preciosos, de elementos radioativos, de metais das terras raras ou de isótopos
	29. Produtos químicos orgânicos
	30. Produtos farmacêuticos
	31. Adubos (fertilizantes)
	32. Extratos tanantes e tintoriais; taninos e seus derivados; pigmentos e outras matérias corantes; tintas e vernizes mástiques; e tintas de escrever
	33. Óleos essenciais e resinoides; e produtos de perfumaria ou de toucador preparados e preparações cosméticas
	34. Sabões; agentes orgânicos de superfície; preparações para lavagem; preparações lubrificantes; ceras artificiais; ceras preparadas; produtos de conservação e limpeza; velas e artigos semelhantes; massas ou pastas para modelar; ceras para dentistas; e composições para dentistas à base de gesso
	35. Matérias albuminoides; produtos à base de amidos ou de féculas modificados; colas; e enzimas
	36. Pólvoras e explosivos; artigos de pirotecnia; fósforos; ligas pirofóbicas; e matérias inflamáveis
	37. Produtos para fotografia e cinematografia
	38. Produtos diversos das indústrias químicas
Artigos de borracha e plástico	39. Plástico e suas obras
	40. Borracha e suas obras
Cimento e outros produtos de minerais não metálicos	68. Obras de pedra, gesso, cimento, amianto, mica ou de materiais semelhantes
	69. Produtos cerâmicos
	70. Vidro e suas obras

(Continua)

(Continuação)

Metalurgia	71. Pérolas naturais ou cultivadas; pedras preciosas ou semipreciosas e semelhantes; metais preciosos; metais folheados ou chapeados de metais preciosos (plaquê) e suas obras; bijuterias; e moedas
	72. Ferro fundido, ferro e aço
	73. Obras de ferro fundido, ferro ou aço
	74. Cobre e suas obras
	45. Níquel e suas obras
	76. Alumínio e suas obras
	77. Reservado para uma eventual utilização futura no sistema harmonizado
	78. Chumbo e suas obras
	79. Zinco e suas obras
	80. Estanho e suas obras
	81. Outros metais comuns; ceramais (<i>cernets</i>); e obras desses materiais
	82. Ferramentas; artefatos de cutelaria e talheres, e suas partes; e metais comuns
	83. Obras diversas de metais comuns
Máquinas e equipamentos	84. Reatores nucleares; caldeiras; máquinas; aparelhos e instrumentos mecânicos; e suas partes
	90. Instrumentos e aparelhos de óptica, de fotografia, de cinematografia, de medida, de controle ou de precisão; instrumentos e aparelhos médico-cirúrgicos; e suas partes e acessórios
Material elétrico e eletrônicos	85. Máquinas, aparelhos e materiais elétricos, e suas partes; aparelhos de gravação ou de reprodução de som; aparelhos de gravação ou de reprodução de imagens e de som em televisão; e suas partes e acessórios
Material de transporte	86. Veículos e material para vias férreas ou semelhantes, e suas partes; aparelhos mecânicos – incluindo-se os eletromecânicos – de sinalização para vias de comunicação
	87. Veículos automóveis; tratores; ciclos e outros veículos terrestres; e suas partes e acessórios
	88. Aeronaves e aparelhos espaciais, e suas partes
	89. Embarcações e estruturas flutuantes

(Continua)

(Continuação)

Indústrias diversas	91. Artigos de relojoaria
	92. Instrumentos musicais, e suas partes e acessórios
	93. Armas e munições, e suas partes e acessórios
	94. Móveis, mobiliário médico-cirúrgico; colchões, almofadas e semelhantes; aparelho de iluminação não especificada nem compreendida em outros capítulos; anúncios, cartazes ou tabuletas e placas indicadoras, luminosos e artigos semelhantes; e construções pré-fabricadas
	95. Brinquedos, jogos, artigos para divertimento ou para esporte, e suas partes e acessórios
	96. Obras diversas
	97. Objetos de arte e de coleção e antiguidades

Fonte: NCM.

Elaboração dos autores.

TABELA A.1
Impactos na mão de obra da região Norte (2015)

Setores	Estados Unidos		África		China		União Europeia		Argentina	
	Q	NQ	Q	NQ	Q	NQ	Q	NQ	Q	NQ
Agricultura, silvicultura e exploração florestal	0,68	18,21	0,71	18,81	3,01	80,14	5,07	134,94	0,06	1,57
Pecuária e pesca	0,09	3,46	0,97	37,33	0,04	1,39	0,02	0,61	0,00	0,00
Mineração	0,62	2,37	0,00	0,02	10,16	38,56	9,17	34,83	0,01	0,05
Alimentos, bebidas e fumo	0,45	5,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	6,40	0,06	0,82
Têxtil, vestuário e calçados	0,01	0,31	0,00	0,00	0,74	19,14	0,35	9,10	0,00	0,01
Madeira, papel e impressão	1,34	14,05	0,05	0,49	0,89	9,40	1,92	20,21	0,07	0,70
Refino de petróleo, coque e álcool	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Outros produtos químicos e farmacêuticos	2,11	5,73	0,12	0,33	0,41	1,10	0,79	2,16	0,28	0,77
Artigos de borracha e plástico	0,02	0,21	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,06	0,06	0,66
Cimento e outros produtos de minerais não metálicos	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
Metalurgia	0,43	2,71	0,00	0,00	0,30	1,90	1,16	7,31	0,11	0,72
Máquinas e equipamentos	0,07	0,47	0,00	0,00	0,01	0,09	0,07	0,47	0,26	1,69
Material elétrico e eletrônicos	0,11	0,54	0,01	0,03	0,03	0,18	0,03	0,17	0,57	2,95
Material de transporte	0,21	1,00	0,03	0,13	0,00	0,00	0,01	0,03	0,90	4,27
Indústrias diversas	0,03	0,40	0,00	0,01	0,01	0,08	0,02	0,28	0,22	3,37

Fonte: Resultados da pesquisa.

TABELA A.2
Impactos na mão de obra da região Nordeste (2015)

Setores	Estados Unidos		África		China		União Europeia		Argentina	
	Q	NQ	Q	NQ	Q	NQ	Q	NQ	Q	NQ
Agricultura, silvicultura e exploração florestal	1,06	28,34	0,26	7,04	8,41	223,71	6,24	165,96	0,06	1,71
Pecuária e pesca	0,40	15,44	0,02	0,73	0,00	0,14	0,05	1,97	0,00	0,00
Mineração	0,10	0,38	0,05	0,18	0,52	1,99	0,30	1,14	0,02	0,08
Alimentos, bebidas e fumo	2,41	32,26	2,26	30,19	0,38	5,03	5,92	79,22	1,16	15,54
Têxtil, vestuário e calçados	2,17	55,82	0,49	12,73	1,78	45,74	3,03	77,82	1,39	35,87
Madeira, papel e impressão	3,31	34,76	0,18	1,85	10,77	113,21	10,40	109,28	0,00	0,02
Refino de petróleo, coque e álcool	1,25	3,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,63	1,52	0,03	0,08
Outros produtos químicos e farmacêuticos	4,13	11,24	0,95	2,59	0,86	2,33	3,88	10,56	4,35	11,84
Artigos de borracha e plástico	3,74	43,40	0,19	2,25	0,58	6,73	2,08	24,07	1,45	16,75
Cimento e outros produtos de minerais não metálicos	0,22	3,65	0,01	0,14	0,01	0,12	0,02	0,41	0,02	0,29
Metalurgia	1,40	8,83	0,14	0,87	2,73	17,30	0,56	3,52	0,75	4,74
Máquinas e equipamentos	0,08	0,51	0,04	0,23	5,58	36,75	0,25	1,67	0,10	0,65
Material elétrico e eletrônicos	0,01	0,03	0,01	0,03	1,19	6,15	0,57	2,95	0,66	3,40
Material de transporte	0,05	0,24	0,00	0,02	0,03	0,12	0,00	0,01	4,03	19,02
Indústrias diversas	0,01	0,17	0,01	0,14	0,00	0,01	0,01	0,15	0,01	0,09

Fonte: Resultados da pesquisa.

TABELA A.3
Impactos na mão de obra da região Sul (2015)

Setores	Estados Unidos		África		China		União Europeia		Argentina	
	Q	NQ	Q	NQ	Q	NQ	Q	NQ	Q	NQ
Agricultura, silvicultura e exploração florestal	0,34	9,13	2,28	60,69	44,89	1194,43	1,83	48,63	0,06	1,66
Pecuária e pesca	0,23	8,85	2,14	82,42	2,24	86,48	2,73	105,30	0,15	5,91
Mineração	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,03
Alimentos, bebidas e fumo	3,75	50,18	5,32	71,13	3,20	42,82	29,61	396,18	0,76	10,15
Têxtil, vestuário e calçados	3,44	88,41	0,36	9,24	1,88	48,39	5,76	148,05	1,83	47,08
Madeira, papel e impressão	8,79	92,37	0,99	10,36	3,79	39,80	6,07	63,81	3,60	37,83
Refino de petróleo, coque e álcool	0,69	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,22	0,32	0,77
Outros produtos químicos e farmacêuticos	3,38	9,21	0,46	1,25	0,61	1,67	4,84	13,18	2,23	6,06
Artigos de borracha e plástico	1,88	21,73	0,52	6,05	1,79	20,76	5,85	67,79	6,75	78,19
Cimento e outros produtos de minerais não metálicos	1,34	22,67	0,17	2,79	0,01	0,15	0,23	3,91	0,57	9,63

(Continua)

(Continuação)

Setores	Estados Unidos		África		China		União Europeia		Argentina	
	Q	NQ	Q	NQ	Q	NQ	Q	NQ	Q	NQ
Metalurgia	0,75	4,73	0,15	0,96	0,16	1,01	0,41	2,56	0,78	4,92
Máquinas e equipamentos	8,72	57,37	2,42	15,91	1,40	9,19	9,81	64,56	9,34	61,47
Material elétrico e eletrônicos	2,66	13,72	0,88	4,53	0,49	2,52	3,19	16,49	1,41	7,30
Material de transporte	1,40	6,60	1,56	7,38	5,28	24,92	1,02	4,84	12,58	59,40
Indústrias diversas	3,74	57,97	0,61	9,38	0,03	0,49	2,54	39,31	0,67	10,39

Fonte: Resultados da pesquisa.

Data da submissão: 7/6/2018

Primeira decisão editorial em: 2/1/2019

Última versão recebida em: 11/4/2019

Aprovação final em: 30/4/2019

IMPACTOS DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA QUALIDADE DE VIDA: UMA AVALIAÇÃO NOS MUNICÍPIOS MINEIROS¹

Loredany Consule Crespo Rodrigues²

Cristiana Tristão Rodrigues³

Considerando a relevância das questões ambientais e os efeitos negativos causados pela má gestão dos resíduos sólidos ao meio ambiente, o objetivo deste trabalho é avaliar os impactos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, sobre a existência de lixões, o número de famílias vulneráveis e a proporção de internações relacionadas ao saneamento básico inadequado nos municípios de Minas Gerais. Para atingir este objetivo, foi utilizado como método de análise estatística o *propensity score matching* (PSM) e dados referentes ao ano de 2013. Os resultados encontrados revelam que, embora os impactos da política em relação à redução do número de lixões e do número de famílias que se encontram em situação de vulnerabilidade não tenham sido estatisticamente significativos, a proporção de internações relacionadas ao mau saneamento nos municípios que implementaram o Plano Municipal de Gestão Integral de Resíduos Sólidos (PMGIRS), conforme exigências da PNRS, é menor que nos municípios que ainda não possuem o plano. Conclui-se, então, que a PNRS tem gerado impactos positivos na saúde da população, melhorando a qualidade de vida, podendo afetar, inclusive, a formação de capital humano destes municípios.

Palavras-chave: avaliação de políticas públicas; política nacional de resíduos sólidos; bem-estar; *propensity score matching*.

THE IMPACTS OF THE NATIONAL SOLID WASTE POLICY ON THE QUALITY OF LIFE: AN EVALUATION IN MUNICIPALITIES OF MINAS GERAIS

Considering the relevance of environmental issues and the impacts that solid waste causes to the environment, the present study aim to evaluate the effect of the PNRS, instituted by Law n. 12.305/2010, on the existence of landfills and the impact on the number of vulnerable families and the proportion of hospitalizations related to inadequate sanitation in the municipalities of Minas Gerais. To achieve this goal, propensity score matching and data referring to the year 2013 were used. The results found reveal that, although the impact of the policy in relation to the persistence of dumps and families under vulnerability was not statistically significant, the proportion of hospitalizations related to poor sanitation in treated municipalities is lower than in control municipalities. It is then concluded that the PNRS has generated positive impacts on the health of the population, improving the quality of life, and can affect, even, the human capital formation of these municipalities.

Keywords: evaluation of public policies; national solid waste policy; welfare; propensity score matching.

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ppp56art4>

2. Doutoranda em economia aplicada no Departamento de Economia Rural na Universidade Federal de Viçosa (DER-UFV). E-mail: <loredanyufv@hotmail.com>.

3. Professora adjunta do Departamento de Economia (DEE) da UFV. E-mail: <cristiana.rodrigues@ufv.br>.

LOS IMPACTOS DE LA POLÍTICA NACIONAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CALIDAD DE VIDA: UNA EVALUACIÓN EN LOS MUNICIPIOS MINEROS

Teniendo en cuenta la relevancia de las cuestiones ambientales y los impactos que los residuos sólidos causan al medio ambiente, el objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de la PNRS, instituida por la Ley n. 12.305/2010, sobre la existencia de basurales y el impacto sobre el número de familias vulnerables y la proporción de internaciones relacionadas con el saneamiento básico inadecuado en los municipios de Minas Gerais. Para alcanzar este objetivo se utilizó el índice de ponderación y los datos correspondientes al año 2013. Los resultados encontrados revelan que, aunque el impacto de la política en relación con la persistencia de basurales y familias en vulnerabilidad no fue estadísticamente significativo, la proporción de internaciones relacionadas con el mal saneamiento en los municipios tratados es menor que en los municipios de control. Se concluye entonces que la PNRS ha generado impactos positivos en la salud de la población, mejorando la calidad de vida, pudiendo afectar, inclusive, la formación de capital humano de estos municipios.

Palabras clave: evaluación de políticas públicas; política nacional de residuos sólidos; bienestar; propensity score matching.

LES IMPACTS DE LA POLITIQUE NATIONALE SUR LES DÉCHETS SOLIDES SUR LA QUALITÉ DE VIE: UNE ÉVALUATION DANS LES MUNICIPALITÉS DE MINAS GERAIS

Considérant la pertinence des questions environnementales et les impacts que les déchets solides causent sur l'environnement, l'objectif de la présente étude est d'évaluer l'effet du PNRS, institué par la Loi n. 12.305/2010, sur l'existence de décharges et l'impact sur le nombre de familles vulnérables et la proportion d'hospitalisations liées à un assainissement insuffisant dans les municipalités de Minas Gerais. Pour atteindre cet objectif, nous avons utilisé l'appariement par score de propension et les données se rapportant à l'année 2013. Les résultats trouvés révèlent que, même que l'impact de la politique sur la persistance des décharges et des familles en situation de vulnérabilité n'était pas statistiquement significatif, la proportion d'hospitalisations l'assainissement dans les municipalités traitées est plus faible que dans les municipalités contrôlées. Il est alors conclu que le PNRS a généré des impacts positifs sur la santé de la population, améliorant la qualité de vie, et pouvant affecter, inclus, la formation du capital humain de ces municipalités.

Mots-clés: evaluation des politiques publiques; politique nationale des déchets solides; bien-être; appariement de score de propension.

JEL: Q58; K32; I31.

1 INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas e os desastres naturais cada vez mais frequentes em todo o mundo têm despertado o interesse de governantes. Considerando que os danos ambientais ultrapassam fronteiras, há uma busca para manter o desenvolvimento dos países, mas de forma sustentável.

Um dos maiores problemas enfrentado é o aumento significativo dos resíduos sólidos, que está diretamente relacionado com a participação humana (Okada, 2012).

Para Jacobi e Besen (2011), o consumo excessivo e supérfluo e os modelos produtivos baseados na obsolescência programada e descartabilidade dos produtos têm aumentado significativamente a geração de resíduos sólidos. Consequentemente, os impactos causados ao meio ambiente pela má gestão e pelo destino inadequado desses resíduos são cada vez maiores.

Diante disso, inúmeros países têm se esforçado e se unido por meio de diversas conferências e acordos mundiais como a Rio 92, o Protocolo de Quioto, a Rio+20, o Acordo do Clima de Paris, entre outros, em busca de minimizar tais impactos, demonstrando assim a relevância do assunto mundialmente. Diante de fenômenos como o efeito estufa e o aquecimento global, essas conferências e esses acordos buscam mostrar a importância do assunto e a necessidade do comprometimento de todos os países para minimizar esses impactos, visando à manutenção das condições necessárias para a vida humana.

A redução de resíduos nas fontes geradoras; a diminuição da disposição final no solo; a maximização do reaproveitamento, da coleta seletiva e da reciclagem, com inclusão socioprodutiva de catadores e participação da sociedade; a compostagem e a recuperação de energia se tornaram prioridades para a atuação dos governos (Jacobi e Besen, 2011).

O consumismo e o progresso tecnológico tornam o problema ainda maior, pois reduz a vida útil dos produtos que, muitas vezes, são descartados em plena condição de uso. De acordo com Sette e Nogueira (2010), o aumento dos resíduos tem sido impactado pelo aparecimento de grandes cidades, crescimento populacional, consumo exponencial na busca de satisfação de desejos humanos ilimitados e corrida do setor produtivo para atendê-los. Porém, conforme Arcila (2008), esse aumento não tem sido acompanhado pelo cuidado com sua disposição final.

Segundo Besen *et al.* (2010), os impactos socioambientais causados pela gestão e disposição inadequadas dos resíduos sólidos são diversos: degradação do solo, comprometimento dos corpos d'água e mananciais, intensificação de enchentes, contribuição para a poluição do ar, proliferação de vetores de importância sanitária nos centros urbanos e catação em condições insalubres nas ruas e nas áreas de disposição final.

Para Gouveia (1999), se não houver controle sobre os gases tóxicos liberados no processo de decomposição orgânica do lixo, os resíduos podem contaminar o solo e os lençóis freáticos.

O problema se torna ainda maior quando parte da população mais vulnerável encontra nos lixões uma “oportunidade” de aquisição de renda, por meio da coleta de materiais que podem ser reaproveitados e reciclados. Tendo em vista que os lixões são ambientes propícios para a reprodução de vetores entre outros elementos

patológicos, esses catadores colocam em risco sua saúde física ao frequentarem esse ambiente (Monteiro *et al.*, 2001).

Observa-se, portanto, que os efeitos negativos provenientes dos resíduos sólidos não se limitam ao meio ambiente, mas impactam a saúde individual e coletiva, tornando ainda mais relevante a elaboração de políticas públicas que incentivem sistemas de coleta e disposição final desses resíduos de forma adequada, incluindo a proteção necessária à saúde desses trabalhadores (Ferreira e Anjos, 2001).

Nesse contexto, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) surge como uma forma de conscientização e envolvimento de diversos atores sociais na busca pela minimização dos problemas causados pela gestão e pelo tratamento inadequados dos resíduos sólidos no país. A PNRS, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, demonstra o comprometimento do governo e, consequentemente, do país frente às questões ambientais.

A PNRS tem como alguns de seus instrumentos a coleta seletiva, a logística reversa, a educação ambiental e os planos de resíduos sólidos. O programa visa à participação de todas as esferas (federal, estadual e municipal; pública e privada), a fim de tornar-se mais eficaz.

Nesse sentido, esta pesquisa tem como objetivo avaliar, por meio da metodologia *propensity score matching* (PSM), o efeito da PNRS nos municípios que implementaram os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) segundo as exigências da PNRS, em relação à redução dos lixões, assim como os impactos no número de famílias vulneráveis e na taxa de internações decorrentes do saneamento inadequado.

Desde sua implementação, em 2010, a PNRS foi avaliada em diferentes aspectos. Alencar, Rocha e Silva (2015) analisaram as consequências da implementação da PNRS a partir do estudo de caso de cooperativas dos municípios fluminenses. Sousa e Fernandes (2016) investigaram os impactos ambientais decorrentes do lixão no município de Imperatriz-MA, verificando a importância de o município se adequar às exigências da PNRS em relação à gestão e ao gerenciamento dos resíduos. No mesmo ano, Silva e Teixeira (2016) avaliaram a PMGIRS de Barreiras-BA, enfatizando a coleta seletiva.

Um ano mais tarde, Silva, Fugii e Santoyo (2017) aplicaram um modelo de avaliação da gestão integrada de resíduos sólidos ao plano municipal de Curitiba; e Castro, Souza e Albino (2017) investigaram o impacto da PNRS sobre a coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos (RSU) em Viçosa-MG.

Diferentemente do que foi realizado até o momento, este trabalho examina os impactos da política na qualidade de vida e no bem-estar da população mineira. Vale ressaltar, que a avaliação de políticas públicas é de suma importância para um

país que tem como objetivo aprimorar constantemente seu ciclo de políticas. Esse processo de avaliação possibilita a identificação de falhas e auxilia na elaboração de políticas cada vez mais eficientes e eficazes. Sendo assim, tornam-se cada vez mais significativas pesquisas relacionadas ao tema.

O artigo está estruturado em mais quatro seções, além desta introdução. Na seção 2, é apresentado o referencial teórico acerca do ciclo de políticas públicas (*policy cycle*) e a PNRS; em seguida, na seção 3, encontram-se as principais ferramentas metodológicas utilizadas na análise, assim como os dados e as variáveis utilizados. Na seção 4, os resultados são apresentados e discutidos e, por fim, na seção 5, o trabalho é concluído.

2 O CICLO DE POLÍTICAS PÚBLICAS (*POLICY CYCLE*)

Considerando que a política pública é aquela proveniente do Estado, ou seja, são decisões tomadas por agentes governamentais baseadas na autoridade soberana do poder público, a PNRS é uma política pública direcionada para a gestão e o tratamento de resíduos sólidos. Na literatura, há diversos conceitos de política pública. Para Lynn (1980), esta política é um conjunto de ações governamentais que produzirá efeitos específicos. Para Peters (1986), trata-se da soma das atividades do governo, que atua de forma direta ou por delegação, e influencia a vida dos cidadãos. Segundo Mead (1995), a política pública é um campo no estudo da política que analisa as ações do governo à luz de grandes questões públicas. Outra definição encontrada na literatura é a de que decisões e análises sobre política pública implicam responder às questões: quem ganha o quê, por quê e que diferença faz (Laswell, 1936).

De acordo com Easton (1970), uma política pública é resultante do processamento, pelo sistema político, de *inputs* e *withinputs*. Enquanto os primeiros são as demandas originadas do meio ambiente, isto é, expressam demandas e apoios provenientes de cidadãos que estão fora do sistema político; os *withinputs* são demandas originadas no próprio sistema político, ou seja, são provenientes de agentes do Executivo, parlamentares, governadores, ou do Judiciário.

Para que uma política pública seja implementada, há diversas etapas percorridas, denominado na literatura por “ciclo de políticas” (*policy cycle*). Este ciclo é composto pelas seguintes etapas: i) identificação do problema; ii) formação da agenda; iii) formulação de alternativas ou da política; iv) tomada de decisão; v) implementação; e vi) avaliação e extinção. Vale ressaltar que embora este ciclo divida a política pública em etapas sequenciais, ela ocorre de forma dinâmica e sistêmica, o que torna sua avaliação ainda mais complexa.

De acordo com Sjoblom (1984), a fase de identificação envolve a percepção, a definição e delimitação do problema e a avaliação da possibilidade de resolução.

Ou seja, o que era um “estado de coisas” passa a ser um problema político. A formação da agenda ocorre quando o problema político passa a ser relevante, ou seja, passa a ser discutido por um grupo de autoridades dentro e fora do governo. Segundo Cobb e Elder (1983), para que um problema entre na agenda política, é necessário que diferentes atores entendam que determinada situação precisa de intervenção; que as ações propostas são factíveis e irão solucionar o problema; e que o problema toque as responsabilidades públicas.

A partir da agenda formada, buscam-se alternativas a fim de solucionar o problema (formulação da política). Conforme Schattschneider (1960, p. 68), “a definição de alternativas é o instrumento supremo de poder, porque a definição de alternativas é a escolha dos conflitos, e a escolha dos conflitos aloca poder”. Após a formulação de alternativas, inicia-se a etapa de tomada de decisão que decide qual a melhor alternativa para atender e solucionar o problema. Nesta etapa, há presença de um jogo político, em que os atores mobilizam todos os seus recursos de poder em busca de que a proposta de seu interesse seja a escolhida.

Com a decisão tomada, implementa-se a política. Este é o momento em que as regras, as rotinas e os processos sociais propostos tornam-se ações (O’Toole Junior, 2003). Nesta etapa, a política é de fato colocada em prática e começa a ter resultados, permitindo sua avaliação. Vale ressaltar que, segundo Anderson (1979), a avaliação de políticas públicas não ocorre somente em relação aos resultados da implementação, isto é, se os projetos colocados em prática obtiveram ou não sucesso, mas também envolve o processo de julgamento sobre a validade das propostas para a ação pública (a política). De outro modo, a avaliação pode ser *ex ante* (anterior à implementação) ou *ex post* (posterior à implementação). Segundo Costa e Castanhar (2003), existe a avaliação *in itinere*, que ocorre no processo de implementação da política para ajustes imediatos.

A última etapa, denominada extinção, ocorre quando a política deixa de existir ou é substituída. Conforme Giuliani (2005), uma política pode ser extinta por três motivos: o problema que a originou foi solucionado; a política não está sendo eficaz; ou o problema ainda existe mas deixou de fazer parte da agenda governamental, ou seja, deixou de receber a atenção dos políticos.

A avaliação de políticas públicas é de suma importância, pois permite verificar a eficiência, a eficácia, os efeitos e os impactos causados por sua implementação. Esta é a etapa em que se encontra a PNRS, uma política que está vigente desde 2010.

Nos países democráticos do Ocidente, a avaliação de políticas públicas ganhou relevância, inclusive na América Latina, a partir da década de 1990. Segundo Faria e Filgueiras (2007), a avaliação foi colocada a serviço da reforma do setor público, que é submetido a reformas de diversas intensidades. Porém, ainda conforme os autores, no início do *boom* de avaliação de políticas públicas, que ocorreu na década

de 1960 nos Estados Unidos, tinha-se a visão de que a avaliação era, basicamente, uma ferramenta de planejamento destinada aos formuladores de políticas e aos gerentes de escalões superiores.

De acordo com Guba e Lincoln (1989), o início da avaliação de políticas públicas era profundamente técnico. A partir da Segunda Guerra Mundial até meados da década de 1960, passou a ser mais descritiva. De meados desta década até meados da década seguinte, prevaleceu uma fase que enfatizava a formulação de juízo de valor e, posteriormente, surgiu uma geração reativa, no sentido de reagir aos resultados e benefícios das políticas públicas.

Conforme Ham e Hill (1993), as análises de política são classificadas em duas categorias: a *analysis of policy* que visa, basicamente, ao melhor entendimento do processo político, tendo em vista que produz conhecimento sobre todo o processo da política (da formulação até a avaliação) e a *analysis for policy*, que envolve diretamente a tomada de decisão, isto é, refere-se à atividade aplicada voltada à solução de problemas sociais. Ou seja, enquanto a primeira tem um caráter descritivo, a segunda, um caráter prescritivo. Deste modo, a análise de política pública tem objetivo de melhorar o entendimento da política e do processo político, assim como apresentar propostas para o seu aperfeiçoamento.

Sendo assim, avaliar políticas públicas é importante para auxiliar no seu aperfeiçoamento, identificando as falhas e os sucessos, além de criar alternativas para o seu aprimoramento, assim como verificar os efeitos e impactos causados após sua implementação.

2.1 PNRS e o ciclo de política (*policy cycle*)

A PNRS surgiu como uma política pública cujos objetivos estão diretamente relacionados com questões ambientais que, atualmente, fazem parte da agenda política de governantes mundiais. A política tem como um de seus objetivos não gerar, reduzir, reutilizar, reciclar e tratar dos resíduos sólidos, bem como realizar a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (Brasil, 2010a).

Cabe destacar que as questões relacionadas ao tratamento de resíduos sólidos no Brasil podem ser consideradas uma demanda recorrente, haja vista que, conforme Ministério do Meio Ambiente (MMA), desde 1991, tramitava no Congresso Nacional um Projeto de Lei (PL) nº 203/1991, que dispunha sobre o acondicionamento, a coleta, o tratamento, o transporte e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde.

A partir de 2004, questões relacionadas aos resíduos sólidos passam a ser prioridade na agenda governamental, sendo instituído, inclusive, um grupo de discussão interministerial sobre o assunto. O MMA passa a concentrar esforços a

fim de elaborar uma proposta que criasse diretrizes gerais aplicáveis aos resíduos sólidos do país.

É importante dizer que os diversos atores envolvidos com a gestão de resíduos sólidos participaram da formulação da política. Após diversas discussões, realizadas pelo grupo interno do MMA, foi elaborado um anteprojeto de lei da *Política Nacional de Resíduos Sólidos* que, além de ter sido debatido entre todos os ministérios relacionados com o tema, foi discutido pela sociedade por meio de seminários promovidos pelo MMA, pelos Ministérios das Cidades (MCidades) e da Saúde (MS); pela Fundação Nacional de Saúde (Funasa) e pela Caixa Econômica Federal (Caixa) (Brasil, [s.d.]).

Essa interação é de suma importância na fase de formulação da política, pois permite que questões, muitas vezes não observadas pelos formuladores, sejam expostas pela sociedade que conhece a realidade do local onde a política será implementada.

Em dezembro de 2005, uma nova proposta, resultante das discussões entre os diversos atores envolvidos, foi encaminhada à Casa Civil e aprovada em julho de 2006 pela comissão especial criada para avaliar este PL. Porém, diversas questões discutidas pelo governo federal junto à sociedade e ao setor produtivo não foram consideradas.

Dessa forma, em setembro de 2007, o governo federal encaminhou um anteprojeto à Câmara dos Deputados (PL nº 1991/2007) que, além de manter a integração dos catadores, consolidou o conceito de “logística reversa” (Castro, 2012).

Em junho de 2009, após diversas audiências públicas, visitas, debates e reuniões técnicas externas, apresentou-se a *Minuta de subemenda substitutiva global de plenário ao PL nº 203/1991 e seus apensos*, cuja aprovação ocorreu em março de 2010 pelo plenário da Câmara. Em julho de 2010, o texto foi aprovado pelo Senado Federal com pequena alteração e, em agosto do mesmo ano, foi sancionado pela Presidência da República, sem nenhum veto. Consequentemente, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a PNRS, foi publicada no Diário Oficial da União e regulamentada em dezembro de 2010 por meio do Decreto nº 7.404/2010 (Brasil, [s.d.]).

Nesse contexto, ressalta-se a importância da participação e do interesse dos governantes para que uma demanda chegue à agenda governamental e se torne uma política pública. De acordo com Costa e Melo (1998, *apud* Pinto, 2008), para que um problema seja reconhecido e incorporado na agenda política, é necessário que o governo “acate” determinado assunto, permitindo que ele chegue ao debate público, gerando opções de políticas públicas. Isso é claramente observado neste

caso, em que a demanda existia desde 1991 e a política foi implementada quase vinte anos mais tarde, em 2010.

A PNRS tem como alguns de seus objetivos a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; a gestão integrada de resíduos sólidos; a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, entre outros (Brasil, 2010a).

Outra característica da PNRS é envolver as esferas pública e privada na gestão dos resíduos sólidos. Conforme o art. 4º:

A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (Brasil, 2010a, art. 4º).

Nota-se a relevância da PNRS que, a partir de suas metas e seus objetivos, envolvendo diversas esferas de poder, traz benefícios não só para o meio ambiente, mas também para toda a sociedade que usufruirá de melhores condições de vida a partir do tratamento adequado dos resíduos sólidos e das oportunidades geradas para os catadores. A política prioriza o desenvolvimento sustentável: ambientalmente correto, economicamente viável e socialmente justo, tornando sua avaliação ainda mais relevante, podendo, inclusive, auxiliar na elaboração e formulação de políticas futuras.

3 METODOLOGIA

Um dos maiores problemas encontrados na avaliação de políticas públicas está relacionado à impossibilidade de se comparar um mesmo indivíduo em duas situações distintas (participou e não participou da política), justamente por não possuir os dados do indivíduo que participou, caso não tivesse participado (Wooldridge, 2000; 2002).

Nesse sentido, busca-se encontrar um grupo de controle que seja comparável ao grupo de tratamento, podendo ser utilizado como contrafactual (Wooldridge, 2000; 2002). Busca-se, assim, por um grupo de municípios que não implementou a política, mas que seja o mais semelhante possível do grupo que a implementou, podendo ser comparados. É um dos métodos utilizados para realizar este pareamento é o *propensity score matching* (PSM).

3.1 *Propensity score matching*

Apesar de a implementação da PNRS ser aleatória, é possível que algumas características dos municípios restrinjam sua efetiva participação, limitando, inclusive, a criação da PMGIRS nos termos estabelecidos pela lei. Neste sentido, a comparação direta dos municípios tratados e de controle pode levar a resultados viesados, isto é, que não expressam o real efeito da política.

Dessa forma, optou-se por utilizar o PSM, que é capaz de corrigir o possível viés existente (Rosenbaum e Rubin, 1983), para identificar o efeito da política. Esse método busca, a partir de um vetor de características observáveis, identificar um grupo de comparação o mais semelhante possível do grupo de tratamento (participantes) e, ao comparar os resultados de ambos os grupos, após a implementação da política, é possível reconhecer seus efeitos e impactos.

Inicialmente, estima-se uma regressão de probabilidade em que, a partir de características observáveis, identifica-se a probabilidade de participação no programa. As variáveis explicativas da regressão devem ser selecionadas de acordo com a sua influência na probabilidade de implementar a política, como a existência de legislação específica para o meio ambiente e de conselho municipal de meio ambiente e nas variáveis resultado que, no caso deste estudo, são o número de famílias vulneráveis, a proporção de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado e a existência de lixões no município.

Desse modo, define-se o PSM como a probabilidade condicional de receber o tratamento, dado o vetor de características observáveis (Rosenbaum e Rubin, 1983). Ou seja:

$$P(X) = \Pr(D = 1|X), \quad (1)$$

em que, a variável dependente ($P(X)$) corresponde à probabilidade de implementar a política; D é uma variável binária (igual a 1 se o município implementou a PMGIRS e, 0 caso contrário) e; X corresponde ao vetor de características observáveis que podem afetar, de alguma forma, a implementação da política.

Formalmente, para o caso específico deste estudo, tem-se que:

$$\begin{aligned} PMGIRS_i = & \beta_0 + \beta_1 leg_i + \beta_2 pbf_i + \beta_3 emp_i + \beta_4 psf_i + \beta_5 cmma_i + \beta_6 pop_i \\ & + \beta_7 urb_i + \beta_8 pibpc_i + \beta_9 ete_{50}_i + \beta_{10} tratlix_{70}_i + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (2)$$

A descrição das variáveis utilizadas nesta etapa é apresentada no quadro 1.

QUADRO 1
Variáveis utilizadas no modelo *probit*

Variáveis	Descrição
pmgirs	Existência de política municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, conforme termos estabelecidos pela PNRS. Trata-se da variável dependente do modelo e é representada por uma <i>dummy</i> , que recebe valor unitário caso exista a política no município e, zero, caso contrário.
pop	População do município, em número de habitantes.
piGPC	Produto interno bruto (PIB) <i>per capita</i> , composto pela soma do valor agregado bruto de todos os residentes, dividido pela população do município, em R\$.
cmma	Existência do Conselho Municipal de Meio Ambiente (CMMA). Esta variável é representada por uma <i>dummy</i> , que recebe valor unitário caso exista o conselho no município e, zero, caso contrário.
leg	Existência de legislação específica para o ambiente. Esta variável é representada por uma <i>dummy</i> , que recebe valor unitário caso exista a legislação no município e, zero, caso contrário.
urb	Taxa de urbanização, que corresponde à razão do número total de pessoas residentes em área urbana do município e a sua população total.
emp	Taxa de emprego no setor formal, corresponde ao número de empregados no setor formal, em 31 de dezembro, dividido pela população na faixa etária de 16 a 64 anos, em percentual.
pbf	Número médio mensal de famílias beneficiadas com transferências do Programa Bolsa Família (PBF) no ano.
psf	Proporção da população atendida pelo Programa Saúde da Família (PSF), representando a cobertura do programa no município.
ete_50	Município com mais de 50% da população urbana atendida por estação de tratamento de esgoto. Esta variável é representada por uma <i>dummy</i> , que recebe valor unitário caso o município atenda este requisito e, zero, caso contrário.
tratlix_70	Município com mais de 70% da população com acesso ao sistema de coleta de lixo tratado por meio de sistema de usina de compostagem e/ou aterro sanitário. Esta variável é representada por uma <i>dummy</i> , que recebe valor unitário caso o município atenda este requisito e, zero, caso contrário.

Fontes: FJP (2013) e IBGE (2013).
 Elaboração das autoras.

A partir da regressão probabilística – equação (2) –, calcula-se um escore de propensão (*propensity score*) para cada município (*i*) da amostra e o pareamento será entre os municípios do grupo de controle e tratados com os valores mais similares.

Para realizar esse pareamento, existem diferentes critérios: o do vizinho mais próximo (*nearest-neighbor*), em que cada unidade do grupo de tratamento é pareada com a unidade do grupo de controle que possui o escore de propensão mais próximo; o pareamento radial (*radius*), em que o pareamento entre as unidades do grupo de controle e tratados só ocorrerá se o escore de propensão da unidade pertencente ao grupo de controle estiver em um raio pré-definido; o pareamento de *Kernel*, que utiliza a média ponderada de todas as unidades do grupo de controle para construir o contrafactual e os pesos utilizados são inversamente proporcionais à distância entre os valores do escore de propensão dos tratados e dos não tratados; e o estratificado (*stratification*), que consiste na divisão da distribuição do escore de propensão em intervalos, de modo que as unidades tratadas e de controle possuam, em média, o mesmo escore de propensão em cada intervalo (Becker e Ichino, 2002).

Após o pareamento, é possível mensurar o efeito do tratamento (ATT), por meio da média da diferença entre os resultados (Y_i) das unidades tratadas (municípios que implementaram a política, $D_i = 1$) e das respectivas unidades de controle (municípios que não a implementaram, $D_i = 0$), conforme segue:

$$\begin{aligned} ATT &= E[Y_{1i} - Y_{0i} | D_i = 1] \\ ATT &= E\{E[Y_i | P(X_i), D_i = 1] - E[Y_i | P(X_i), D_i = 0] | D_i = 1\}. \end{aligned} \quad (3)$$

Ressalta-se que duas hipóteses são necessárias para obter este efeito:

- hipótese de independência condicional (HIC):

$$P(X_i) \equiv E[D_i | X_i] = P[D_i = 1 | X_i]. \quad (4)$$

Ou seja, dado um vetor de características observáveis (X), que são independentes do tratamento, os resultados potenciais serão independentes da variável binária. Isto é, as características observáveis que determinam o tratamento;

- hipótese de balanceamento:

$$D \perp X | P(X). \quad (5)$$

Essa hipótese, quando satisfeita, garante que cada valor do escore de propensão, independentemente de pertencer ao grupo tratado ou de controle, tenha distribuição semelhante em relação às características observáveis (Lee, 2006).

Dessa forma, o PSM pode fornecer uma boa estimação do efeito de uma política, à medida que reduz ao máximo o viés de seleção decorrente de características não observáveis. Ressalta-se, então, a importância da seleção das características que compõem o vetor X , pois quanto maior a qualidade destas variáveis de controle, menor será o viés de seleção.

3.2 Base de dados e procedimento proposto

As informações utilizadas neste trabalho foram obtidas no banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Fundação João Pinheiro (FJP) e são referentes a 2013,⁴ ano com disponibilidade de dados mais recente. A unidade de análise desta pesquisa foi os municípios do estado de Minas Gerais.

Inicialmente, foi estimado o modelo *probit* para cada município – equação (2). Os resultados obtidos desta regressão foram utilizados para estimar o *propensity score* e realizar o pareamento.

4. Esse ano foi o último, até a realização desta pesquisa, que o IBGE identificou quais municípios implementaram o PMGIRS de acordo com as exigências da PNRS. Como se trata de uma variável essencial para a avaliação da política, essa informação acabou determinando o período de análise.

As variáveis utilizadas nessa etapa, apresentadas no quadro 1, foram selecionadas pois, de alguma forma, podem influenciar as variáveis de interesse e a participação do município na PNRS. E, conforme Ravallion (2007), as variáveis escolhidas para compor a regressão devem influenciar a participação no tratamento e, de alguma forma, se relacionarem com as variáveis de resultado, isto é, com os impactos que se deseja mensurar. Para isso, ainda conforme o autor, consideram-se os fatores econômicos, sociais e políticos do programa e do contexto em que está inserido.

Posteriormente, a partir de três regressões estimadas por meio da metodologia escolhida (PSM), identificou-se o efeito médio de tratamento com relação às variáveis de resultado: existência de lixões, número de famílias vulneráveis no município e taxa de internações relacionadas ao saneamento básico inadequado. Ou seja, ao estimar a equação (3) para cada uma destas variáveis, foi possível identificar o impacto da política sobre elas. A descrição das variáveis de resultado é apresentada no quadro 2.

QUADRO 2

Descrição das variáveis resultado

Variáveis	Descrição
vul	Famílias vulneráveis, que corresponde ao número de famílias cuja renda mensal <i>per capita</i> é igual ou inferior a R\$ 140,00.
inter	Proporção de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado, que consiste na razão entre o número de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado e o número de internações da população residente, em percentual.
lix	Existência de lixões no município; esta variável é representada por uma <i>dummy</i> , que recebe valor unitário caso exista lixão no município e, zero, caso contrário.

Fontes: FJP (2013) e IBGE (2013).
Elaboração das autoras.

4 RESULTADOS

Nesta seção, são apresentados, em três tópicos, os resultados obtidos a partir da pesquisa realizada. Inicialmente, é feita uma análise descritiva da amostra; em seguida, apresenta-se o modelo *probit* utilizado para estimar os escores de propensão (*propensity score*); e, na subseção 4.3, os efeitos de tratamento são examinados.

4.1 Descrição da amostra

De acordo com os dados da FJP (2013) e do IBGE (2013) apresentados na tabela 1, é possível observar que, dos 853 municípios mineiros, apenas 165 possuíam a PMGIRS em 2013, ou seja, aproximadamente 19% dos municípios mineiros implementaram o plano de acordo com as exigências da PNRS. Outras características dos municípios que compõem a amostra são: 61% possuem legislação específica

para o meio ambiente e 77% possuem conselho municipal de meio ambiente. Além disso, 10% dos municípios mineiros possuem mais de 50% da população urbana atendida por estação de tratamento de esgoto e 24% possuem mais de 70% dos habitantes com acesso ao sistema de coleta de lixo tratado por meio do sistema de usina de compostagem e/ou aterro sanitário.

TABELA 1
Frequência das variáveis *dummies* do modelo *probit*

Especificação		Frequência	(%)
pmgirs	Possui	165	0,19
	Não possui	688	0,81
leg	Possui	524	0,61
	Não possui	329	0,39
crmma	Possui	657	0,77
	Não possui	196	0,23
ete_50	Possui	89	0,10
	Não possui	764	0,90
tratlix_70	Possui	205	0,24
	Não possui	648	0,76

Fontes: FJP (2013) e IBGE (2013).

Elaboração das autoras.

Na tabela 2, são apresentados os valores máximos e mínimos, a média e o coeficiente de variação de cada variável utilizada no modelo *probit*. Observa-se que os municípios mineiros possuem, em média, uma população de 24.142,27 habitantes e um PIB *per capita* de R\$ 15.296,97. Em média, 70% da população dos municípios da amostra é urbana.

Esses dados demonstram que, embora pertençam ao mesmo estado, os municípios são heterogêneos. Nota-se que a menor dispersão é com relação ao percentual de população atendida pelo PSF (20,98%) e à taxa de urbanização (26,25%). As variáveis população e número médio mensal de famílias beneficiadas pelo PBF são as que obtiveram maiores dispersões: 407,21% e 230,31%, respectivamente.

Nesse sentido, ressalta-se a importância do pareamento a fim de comparar municípios os mais semelhantes possíveis e, conseqüentemente, identificar de fato o impacto da política. Caso esse pareamento não seja realizado, é possível que os resultados obtidos sejam equivocados, tendo em vista que podem ser causados por outras características que não foram observadas, e não pela política em si.

TABELA 2
Estatística básica das variáveis contínuas utilizadas no modelo *probit*

Especificação	Média	Máximo	Mínimo	Coefficiente de variação (%)
pbf	1.365,61	71.091,00	32,00	230,31
emp	21,70	100,00	4,00	56,64
psf	87,25	100,00	0,00	20,98
pop	24.142,27	2.479.165,00	825,00	407,21
urb	70,03	100,00	23,06	26,25
pibpc	15.296,97	340.144,74	4.180,54	121,56

Fontes: FJP (2013) e IBGE (2013).
Elaboração das autoras.

4.2 O modelo *probit*

Os resultados da regressão *probit* estimada são apresentados na tabela 3. A partir dessa regressão, foi possível criar o contrafactual – grupo de controle o mais semelhante possível do grupo de tratados.

As variáveis da regressão foram selecionadas de maneira que satisfaçam a hipótese de balanceamento (*balancing hypothesis*) e, de alguma forma, influenciem a implementação da política. Observa-se que as variáveis: existência de legislação específica para o ambiente (*leg*); taxa de emprego no setor formal (*emp*); PIB *per capita* (*pibpc*) e percentual superior a 50% da população atendida por estação de tratamento de esgoto (*ete_50*) foram estatisticamente significativas, considerando-se um intervalo de confiança de 0,1%.

Cabe destacar que, conforme Caliendo e Kopeinig (2005), a inclusão de variáveis não significativas não torna as estimativas inconsistentes ou viesadas. Deste modo, tais variáveis só devem ser excluídas do modelo caso haja um consenso de que não sejam apropriadas (Rubin e Thomas, 1996, *apud* Caliendo e Kopeining, 2005).

Ao analisar os sinais apresentados pelas variáveis de controle no modelo estimado, nota-se que a existência de legislação específica para o meio ambiente, a taxa de emprego no setor formal e os municípios com mais de 50% da população atendida por estação de tratamento de esgoto têm maior probabilidade de implementar a política.

TABELA 3
O modelo *probit*: coeficientes estimados

Variáveis	Coeficientes	Erro-padrão (robusto)	z	P > Zz	Intervalo de confiança de 95%	
leg	0,33266	0,11275	2,95	0,003	0,11168	0,55363
pbf	0,00002	0,00005	0,36	0,719	-0,00007	0,00011
emp	0,01250	0,00649	1,93	0,054	-0,00021	0,02522
psf	-0,00150	0,00288	-0,52	0,603	-0,00715	0,00415
cmma	0,18307	0,13365	1,37	0,171	-0,07888	0,44502
pop	-1,81e-07	1,52e-06	-0,12	0,905	-3,16e-06	2,80e-06
urb	0,00450	0,00345	1,30	0,192	-0,00226	0,01127
piibpc	-0,00002	6,14e-06	-2,37	0,018	-0,00003	-2,51e-06
ete_50	0,36818	0,15791	2,33	0,020	0,05868	0,67767
tratlix_70	0,01869	0,12315	0,15	0,879	-0,22267	0,26005
_cons	-1,55618	0,39906	-3,90	0,000	-2,33832	-0,77404

Fonte: Resultados da pesquisa.

Elaboração das autoras.

Obs.: Variável dependente: *dummy* igual a um para os municípios que implementaram a PMGIRS e zero, caso contrário. Número de observações: 853.

A partir da estimação do modelo *probit*, foi possível dividir os municípios em grupos, de acordo com a probabilidade de implementar a política obtida por cada um, dadas as características observáveis. Ou seja, a partir da probabilidade de implementação da política de cada município, foi realizado o pareamento entre os grupos de tratados e controle. Na tabela 4, é possível verificar o limite inferior, os números de tratados e de controles de cada bloco, considerando o suporte comum. Nota-se que, dos 853 municípios, apenas 24 não foram pareados, por falta de suporte comum.

TABELA 4
Limite inferior, números de controles e de tratamentos para cada bloco

Limite inferior do escore de propensão (suporte comum)	Controle	Tratamento	Total
0,0719691	70	9	79
0,1	169	17	186
0,15	160	45	205
0,2	256	85	341
0,4	9	8	17
0,8	0	1	1
Total	664	165	829

Fonte: Resultados da pesquisa.

Elaboração das autoras.

A tabela 5 apresenta o teste de médias das variáveis utilizadas para estimação do modelo. Observa-se que, antes do pareamento, existia uma diferença entre os grupos de tratado e controle em relação à média da maioria das variáveis. Somente o PIB *per capita* (*pibpc*) e o acesso ao sistema de coleta de lixo tratado por meio de sistema de usina de compostagem e/ou aterro sanitário para mais de 70% da população (*tratlix_70*) não eram estatisticamente diferentes entre estes grupos. Após o pareamento, a diferença das médias entre os dois grupos foi estatisticamente não significativa para todas as variáveis, o que demonstra a qualidade do pareamento realizado.

TABELA 5
Teste de médias antes e depois do pareamento

Variáveis		Média		Teste de média (p-valor)
		Tratamento	Controle	
leg	NP	0,746	0,583	0,000
	P	0,739	0,733	0,900
pbf	NP	1.928	1.230,7	0,010
	P	1.376,8	1.396,3	0,940
emp	NP	23,878	21,474	0,034
	P	23,183	23,229	0,972
psf	NP	84,675	87,865	0,044
	P	84,706	84,874	0,941
cmma	NP	0,842	0,753	0,014
	P	0,839	0,817	0,607
pop	NP	40.658	20.181	0,016
	P	23.787	28.149	0,548
urb	NP	73,606	69,186	0,006
	P	73,202	72,777	0,828
pibpc	NP	14.493	15.342	0,599
	P	14.342	14.040	0,791
ete_50	NP	0,176	0,087	0,001
	P	0,155	0,165	0,820
tratlix_70	NP	0,242	0,240	0,944
	P	0,249	0,261	0,799

Fonte: Resultados da pesquisa.

Elaboração das autoras.

Obs.: NP – não pareados; P – pareados.

4.3 Efeito e impactos da política

Nas tabelas 6, 7 e 8, são apresentados, respectivamente, os impactos da política sobre a existência de lixões nos municípios, sobre o número de famílias vulneráveis e sobre a proporção de internações decorrentes de saneamento básico inadequado.

A análise dos impactos foi feita com base nos seguintes pontos: valor estimado e sinal do efeito médio de tratamento nos tratados (*ATT*); e significância estatística (*T*). Foram utilizados diferentes critérios de pareamento (*matching*): vizinho mais próximo, radial, estratificado e kernel, a fim de obter maior robustez nos resultados.

Considerando que um dos objetivos da política é eliminar os lixões em todo o país, buscou-se avaliar o efeito da política sobre a existência de lixões nos municípios mineiros. Como se pode observar na tabela 6, apesar de o *ATT* ter sido negativo em todos os modelos de pareamento utilizados, o que indicaria que a existência de lixões seria menor nos municípios tratados, esse resultado não foi estatisticamente significativo. Ou seja, não há diferença entre os municípios que compõem o grupo de tratados e de controle em relação à presença de lixões.

É válido lembrar que o estado de Minas Gerais implementou em 2003 o programa Minas sem Lixões,⁵ cujo principal objetivo é a erradicação dos lixões nos municípios mineiros. Segundo Magalhães e Ribeiro (2017), desde sua implementação até 2013, o número de municípios que possuíam lixões reduziu de 823 para 264, sendo que, em 2010, quando a PNRS foi implementada, esse número era de 311.

Note que, embora ainda tenha reduzido o número de lixões no estado após a implementação da PNRS, a redução mais significativa (aproximadamente 62%) foi entre 2003 e 2010. Ressalta-se que isso não significa que a PNRS não tenha apresentado eficácia em relação à erradicação dos lixões ou que o programa Minas sem Lixões tenha reduzido sua efetividade nos últimos anos. Mas sim que é necessário um tempo maior para que um lixão seja encerrado.

De acordo com Lins (2017), não há registro de encerramento de lixões e implantação de aterros sanitários em um prazo inferior a quatro anos em nenhum país do mundo. Além disso, segundo a Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos (Abetre), o custo total para a viabilização de um aterro sanitário, necessário para substituir o lixão encerrado, está entre R\$ 52,4 milhões e R\$ 535,8 milhões, dependendo do seu porte (Abetre, [s.d.]).

Todos esses fatores podem ter influenciado o resultado não significativo da PNRS em relação à existência de lixões.

5. Esse programa foi criado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam) para auxiliar os municípios do estado na gestão adequada dos RSUs, conforme normas estabelecidas pelo Conselho Estadual de Política Ambiental – Copam (Magalhães e Ribeiro, 2017).

TABELA 6
Impacto da política sobre a existência de lixões

	Tratados	Controle	ATT	Erro padrão	T ¹
Vizinho mais próximo	165	133	-0,018	0,066	-0,278
Radial	163	664	-0,024	0,043	-0,562
Estratificado	164	665	-0,017	0,051	-0,323
Kernel	165	664	-0,018	0,039	-0,451

Fonte: Resultados da pesquisa.

Elaboração das autoras.

Nota: ¹ A estatística *t* é baseada no erro padrão calculado por meio do método *bootstrap* (cinquenta repetições).

Com relação ao número de famílias vulneráveis, verifica-se, na tabela 7, que a política também não teve impacto estatisticamente significativo em nenhum dos métodos de pareamento utilizado. Ou seja, embora a política tenha como meta incentivar a inclusão social dos catadores, melhorando as condições de trabalho e formalizando o trabalho realizado por meio de cooperativas, o que elevaria a renda destes trabalhadores, isso ainda não teve impacto sobre o número de famílias vulneráveis.

Segundo Demajorovic *et al.* (2014), muitas cooperativas enfrentam problemas organizacionais e operacionais, não possuindo uma estrutura adequada, comprometendo assim seus ganhos, o que pode justificar o impacto estatisticamente não significativo do programa sobre o número de famílias vulneráveis. Neste sentido, os autores destacam a importância das parcerias entre catadores/cooperativas, organizações não governamentais (ONGs) e setores público e privado para superar estas limitações.

Cabe ainda destacar que as famílias vulneráveis da amostra analisada não se referem apenas aos catadores, mas a todas as famílias que se encontram em vulnerabilidade. Isto é, o número de famílias vulneráveis corresponde ao número de famílias do município cuja renda mensal *per capita* é igual ou inferior a R\$ 140,00. Isso também pode ter influenciado o impacto não significativo da PNRS sobre essa variável.

TABELA 7

Impacto da política sobre o número de famílias vulneráveis

	Tratados	Controle	ATT	Erro padrão	T ¹
Vizinho mais próximo	165	133	502,988	740,192	0,680
Radial	163	664	358,941	257,485	1,394
Estratificado	164	665	205,391	402,635	0,510
Kernel	165	664	864,493	673,221	1,284

Fonte: Resultados da pesquisa.

Elaboração das autoras.

Nota: ¹ A estatística t é baseada no erro padrão calculado por meio do método *bootstrap* (cinquenta repetições).

A tabela 8 apresenta o impacto da política sobre a proporção de internações decorrentes do saneamento básico inadequado. Essa análise permite identificar o efeito da política sobre a saúde dos habitantes. A PNRS e, em consequência, a PMGIRS buscam tratar os resíduos sólidos de forma adequada, dando o destino apropriado aos produtos no fim de sua vida útil. Dessa forma, espera-se que a contaminação e a poluição do meio ambiente sejam minimizadas, resultando em melhor qualidade de vida para a população.

Observa-se, conforme os dados apresentados na tabela 8, que o efeito médio (*ATT*) da política sobre a proporção de internações causadas por saneamento básico inadequado é negativo em todos os métodos de pareamento utilizados. Ou seja, a proporção de internações é menor nos municípios que implementaram a PMGIRS, trazendo benefícios à saúde de seus habitantes.

É importante destacar a possibilidade de outros fatores como taxa de urbanização municipal, cobertura do PSF no município, percentual da população atendida por tratamento de esgoto e com acesso ao sistema de coleta de lixo por meio de sistema de usina de compostagem e/ou aterro sanitário influenciarem a proporção de internações causadas pelo saneamento inadequado.

Apesar disso, a metodologia utilizada considerou todas essas características na construção do contrafactual, fazendo com que a comparação fosse feita entre municípios os mais semelhantes possível. Assim, ao considerar todos esses fatores como variáveis que poderiam afetar, de alguma forma, o percentual de internações nos municípios, o PSM fornece uma boa estimativa do efeito da política.

Os métodos vizinhos mais próximos, radial e Kernel, foram estatisticamente significativos a 5%, demonstrando que os municípios que implementaram a política possuem uma proporção desse tipo de internação em torno de 4,896 pontos percentuais (p.p.); 1,861 p.p. e 2,003 p.p. menores que os municípios que não a implementaram, respectivamente. O método estratificado foi significativo a 10%,

revelando que municípios tratados possuem, em média, uma proporção de interações devido ao saneamento inadequado 1,988 p.p. inferior à dos municípios de controle.

Dado que a proporção de interações decorrentes de saneamento básico inadequado dos municípios da amostra é, em média, 4,912 p.p. e que há uma redução de, no mínimo, 1,861 p.p. nesta proporção nos municípios tratados, isso equivale a uma redução de, aproximadamente, 38% deste tipo de interação nestes municípios. Cabe destacar que este impacto é de suma relevância, haja vista que, por meio dos benefícios à saúde, há uma melhora na qualidade de vida da população podendo, inclusive, impactar a formação de capital humano nestas regiões.

Conforme Todaro e Smith (2009), melhores condições de educação e saúde impactam positivamente a formação de capital humano, aumentando a produtividade e, consequentemente, o desenvolvimento da região. Cabe salientar que, para os autores, o investimento em capital humano é essencial para o desenvolvimento.

De outra maneira, além de uma melhor qualidade de vida, os impactos de uma população mais “saúdável” são de longo prazo, podendo, inclusive, influenciar significativamente o desenvolvimento regional.

TABELA 8

Impacto da política sobre a proporção de interações decorrentes de saneamento básico inadequado

	Tratados	Controle	ATT	Erro-padrão	T ¹
Vizinho mais próximo**	165	133	-4,896	2,149	-2,278
Radial**	163	664	-1,861	0,938	-1,984
Estratificado*	164	665	-1,988	1,140	-1,745
Kernel**	165	664	-2,003	0,984	-2,036

Fonte: Resultados da pesquisa.

Elaboração das autoras.

Nota: ¹ A estatística *t* é baseada no erro-padrão calculado por meio do método *bootstrap* (cinquenta repetições).

Obs.: * Significativo a 10%. ** Significativo a 5%.

Os resultados obtidos revelam que os impactos de uma política pública podem ocorrer em períodos distintos, isto é, o tempo de maturação da política influencia o prazo de alcance dos objetivos propostos em sua formulação e implementação. O objetivo da PNRS é dar tratamento adequado aos resíduos sólidos, eliminando os lixões e incentivando a coleta seletiva, por exemplo. Enquanto os resultados referentes à existência de lixões não foram significantes estatisticamente, revelando que a política não havia trazido efeito até 2013, ano-base dos dados analisados, em relação a esse objetivo; o resultado sobre a variável interações foi estatisticamente significativo.

Nesse sentido, a política obteve um impacto de suma importância para a população, pois os municípios que a implementaram possuem menor proporção de internações causadas pelo saneamento básico inadequado, indicando melhores condições de saúde e, consequentemente, melhor qualidade de vida da população.

Resultados semelhantes foram encontrados por Okawara (2018) que, ao avaliar os possíveis impactos de políticas de resíduos sólidos na saúde, verificou que a implementação da PMGIRS pode reduzir os casos de leptospirose em municípios com menos de 11 mil habitantes.

Vale ressaltar que esse impacto pode trazer outros resultados benéficos para toda a sociedade, como o aumento da produtividade e a formação de capital humano, fatores essenciais para o desenvolvimento.

Desse modo, a partir deste trabalho, é possível verificar que, ao avaliar uma política pública, é importante considerar não apenas os objetivos propostos no momento de sua formulação, mas também o prazo de maturação da política, haja vista a necessidade de maior tempo para alcançar determinados objetivos. Neste estudo, embora a eliminação de lixões, representada pela variável existência de lixões, seja um dos objetivos da PNRS, o efeito da política sobre essa variável não foi significativo estatisticamente.

Observou-se que a política trouxe benefícios relacionados à saúde, em conformidade com seus objetivos, tendo em vista que a proporção de internações causadas pelo mau saneamento básico nos municípios tratados é menor que nos municípios de controle. Deste modo, pode-se concluir que a política trouxe impactos positivos para os municípios que a implementaram.

Conclui-se, então, que a PNRS trouxe impactos positivos para o bem-estar e a qualidade de vida da população por meio dos benefícios causados à saúde. Ou seja, os ganhos advindos da política, embora num período relativamente curto, foram significativos e relevantes para a sociedade. Sendo assim, é importante destacar a complexidade de se avaliar políticas públicas e a importância de se considerar diversos fatores como o tempo de maturação nesta etapa. Isto é, uma análise cautelosa e imparcial ao avaliar a eficácia de determinada política é necessária.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As questões ambientais estão cada vez mais em destaque, sendo discutidas por governantes de inúmeros países, desenvolvidos ou em desenvolvimento. Neste sentido, há uma busca contínua por formas de manter o crescimento econômico dos países, minimizando os danos causados ao meio ambiente.

A PNRS, implementada em 2010, por meio da Lei nº 12.305/2010, é uma das consequências desta demanda. Vale ressaltar, que se trata de uma reivindicação recorrente, tendo em vista que existe desde 1991.

Considerando a importância das questões ambientais e que a política tem como um de seus objetivos dar o tratamento e o destino adequados para os resíduos sólidos, buscou-se avaliar os impactos da política nos municípios mineiros que implementaram a PMGIRS, conforme exigências da PNRS. Os resultados obtidos revelam que esses municípios possuem uma proporção menor de internações relacionadas ao saneamento básico inadequado, demonstrando que a política tem trazido impactos significativos na saúde da população mineira.

Vale ressaltar que, para o encerramento dos lixões, é necessário um planejamento adequado e um prazo maior para a criação de alternativas, como aterros sanitários. Além disso, os investimentos necessários para realizar uma gestão adequada dos resíduos sólidos são elevados, indo de encontro à realidade financeira de muitos municípios. Isso pode justificar os resultados não significativos referentes a esta variável.

A PNRS, então, embora ainda não tenha atingido alguns de seus objetivos, como a eliminação de lixões, obteve na amostra estudada efeitos de suma importância para o desenvolvimento da sociedade, haja vista que benefícios gerados à saúde elevam a qualidade de vida da população e impactam positivamente a formação de capital humano.

Nesse contexto, observa-se a importância de se avaliar as políticas públicas de forma imparcial, considerando os diversos impactos que a política pode gerar e o seu prazo de maturação. Sendo assim, deve-se ter cautela ao decretar que determinada política não obteve sucesso, tendo em vista que seus efeitos podem ir muito além dos objetivos propostos nas fases de formulação e implementação.

Ressalta-se que este estudo, devido à indisponibilidade de dados, analisou um período relativamente curto desde a implementação da política, o que pode justificar alguns resultados estatisticamente não significativos. Mais uma vez, destaca-se a importância de informações referentes à efetiva implementação do PMGIRS em atendimento à PNRS e de dados relacionados aos RSUs para que estudos complementares, com dados mais recentes, sejam realizados.

REFERÊNCIAS

ABETRE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS. **Estudo sobre os aspectos econômicos e financeiros da implantação e operação de aterros sanitários.** [s.l.]: Abetre, [s.d.]. Disponível em: <<https://bit.ly/33A97z1>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

ALENCAR, T. S.; ROCHA, J. P. M.; SILVA, R. V. Política nacional de resíduos sólidos e os catadores de materiais recicláveis: estudo de caso de cooperativas nos municípios do estado do Rio de Janeiro. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades.**, v. 3, n. 20, p. 34-52, 2015.

ANDERSON, C. W. The place of principles in policy analysis. **American Political Science Review**, v. 73, n. 3, p. 711-723, Sept. 1979.

ARCILA, R. I. A. **Panorama dos resíduos sólidos urbanos nos municípios de pequeno porte do Brasil**. 58 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de desenvolvimento em meio ambiente, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

BECKER S. O.; ICHINO, A. Estimation of average treatment effects based on propensity score. **Stata Journal**, v. 2, n. 4, p. 358-377, 2002.

BESSEN, G. R. *et al.* Resíduos sólidos: vulnerabilidades e perspectivas. In: SALDIVA, P. *et al.* **Meio ambiente e saúde: o desafio das metrópoles**. São Paulo: Ex Libris, 2010.

BRASIL. Projeto de Lei nº 203/1991, de 1º de abril de 1991. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1º abr. 1991. Disponível em: <<https://bit.ly/2KLMBN1>>. Acesso em: 25 nov. 2017.

_____. Projeto de Lei nº 1991/2007, de 11 de julho de 2007. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 jul. 2007. Disponível em: <<https://bit.ly/36sdKgg>>. Acesso em: 25 nov. 2017.

_____. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2 ago. 2010a. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 10 nov. 2017.

_____. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 dez. 2010b. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 10 nov. 2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Contexto e principais aspectos**. [s.l.]: MMA, [s.d.]. Disponível em: <<https://bit.ly/3fSKJ0F>>. Acesso em: 7 nov. 2017.

CALIENDO, M.; KOPEINIG, S. **Some practical guidance for the implementation of propensity score matching**. Bonn, Germany: IZA, 2005. (Discussion papers, n. 1588).

CASTRO, M. A. O. **Avaliação dos sistemas de gestão de resíduos sólidos nos municípios de Iranduba, Manacapuru e Novo Airão, AM**. 142 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2012.

CASTRO, A. M. R. C.; SOUZA, N. D.; ALBINO, P. M. B. Avaliação do impacto da política nacional de resíduos sólidos na coleta seletiva em Viçosa-MG. *In*: FÓRUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 8., 2017, Curitiba, Paraná. **Anais...** Curitiba: FIRS, 2017.

COBB, R.; ELDER, C. **Participation in american politics**: the dynamics of agenda-building. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1983.

COSTA, F. L.; CASTANHAR, J. C. Avaliação de programas públicos: desafios conceituais e metodológicos. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 5, p. 969-992, set./out. 2003.

DEMAJOROVIC, J. *et al.* Integrando empresas e cooperativas de catadores em fluxos reversos de resíduos sólidos pós-consumo: o caso Vira-Lata. **Caderno EBAPE. BR**, Edição Especial, p. 513-532, ago. 2014.

EASTON, D. **Modalidades de análise política**. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

FARIA, C. A. P.; FILGUEIRAS, C. A. C. As políticas dos sistemas de avaliação da educação básica. *In*: HOCHMAN, G.; ARRETCHE, M.; MARQUES, E. (Orgs.). **Políticas públicas no Brasil**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2007. p. 327- 367.

FERREIRA, J. A.; ANJOS, L. A. Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 689-696, maio/jun. 2001.

FJP – FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Índice mineiro de responsabilidade social. Belo Horizonte: FJP, 2013. Disponível em: <<http://imrs.fjp.mg.gov.br>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

GIULIANI, M. Policy termination. *In*: CAPANO, G.; GIULIANI, M. **Dizionario di politiche pubbliche**. Roma: Carocci, 2005.

GOUVEIA, N. Saúde e meio ambiente nas cidades: os desafios da saúde ambiental. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 49-61, jan./fev. 1999.

GUBA, E.; LINCOLN, Y. **Fourth generation evaluation**. Newbury Park: Sage Publications, 1989.

HAM, C.; HILL, M. **The policy process in the modern capitalist state**. London: Harvester, 1993.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Perfil dos municípios brasileiros 2013**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/2JyNV5c>>. Acesso em: 14 nov. 2017.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 25, n. 71, jan./abr. 2011.

LASWELL, H. D. **Politics**: Who gets what, when, how. Cleveland: Meridian books, 1936.

LEE, W. **Propensity score matching and variations on the balancing test**. Melbourne: Melbourne Institute of Applied Economics and Social Research, 2006.

LINS, C. **A gestão de resíduos sólidos no Brasil e os desafios ao cumprimento da Lei nº 12.305, de 2010**, São Paulo: IEE, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3mn9qoe>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

LYNN, L. E. **Designing public policy**: a casebook on the role of policy analysis. Santa Monica, Califórnia: Goodyear, 1980.

MAGALHÃES, R. A.; RIBEIRO, K. A. S. Política estadual de gestão de resíduos: uma análise do programa “Minas sem lixões”. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, v. 7, n. 1, p. 34-61, 2017.

MEAD, L. M. Public Policy: vision, potential, limits. **Policy Currents**, v. 68, n. 3, fev. 1995.

MONTEIRO, J.H.P. *et al.* **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

NASCIMENTO, L. J. B. F. *et al.* Avaliação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos em municípios com população superior a 20.000 habitantes no estado do Paraná frente a Lei nº 12.305. *In*: FÓRUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 8., 2017, Curitiba, Paraná. **Anais...** Curitiba: FIRS, 2017.

O'TOOLE JUNIOR, L. J. Interorganizational relations in implementation. *In*: PETERS, B. G.; PIERRE, J. (Orgs.). **Handbook of public administration**. Londres; Califórnia: Thousand oaks; Sage publications, 2003.

OKADA, D. S. Panorama da política nacional de resíduos sólidos: Lei nº 12.305/2010. *In*: AHMED, F. **Curso de direito ambiental**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2012. p. 135-155.

OKAWARA, J. M. **Avaliação de impacto da política de resíduos sólidos na saúde**. 75 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Pós-Graduação em Economia, Fundação Getulio Vargas, São Paulo, 2018.

PETERS, B. G. **American public policy**. Chatham: Chatham House. 1986.

PINTO, I. C. M. Mudanças nas políticas públicas: a perspectiva do ciclo de políticas públicas. **Revista de Políticas Públicas de São Luís**, v. 12, n. 1, p. 27-36, jan./jun. 2008.

RAVALLION, M. Evaluating Anti-Poverty Programs. **Handbook of Development Economics**, v. 4, 2007.

ROSENBAUM, P.; RUBIN, D. B. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. **Biometrika**, v. 70, n. 1, p. 41-55, 1983.

SCHATTSCHNEIDER, E. E. **The semisovereign people**: a realist's view of democracy in America. Nova York: Holt Rinehart and Winston, 1960.

SETTE, M. T. D.; NOGUEIRA, J. M. Política nacional de resíduos sólidos: uma avaliação inicial acerca dos aspectos jurídicos e econômicos. **Revista Jurídica da Universidade de Cuiabá**, v. 12, n. 2, p. 157-184, 2010.

SILVA, C. L.; FUGII, G. M.; SANTOYO, A. H. Proposta de um modelo de avaliação das ações do poder público municipal perante as políticas de gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil: um estudo aplicado ao município de Curitiba. **URBE. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 9, n. 2, p. 276-292, maio/ago. 2017.

SILVA, P. F.; TEIXEIRA, B. A. N. Avaliação da coleta seletiva no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Barreiras-BA. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 4, n. 25, p. 114-127, 2016.

SJOBLOM, G. Problemi e soluzioni in politica. **Rivista Italiana di Scienza Politica**, v. 14, n. 1, p. 41-85, abr. 1984.

SOUSA, F. H. F.; FERNANDES, A. J. M. M. A problemática dos impactos ambientais causados pelo funcionamento do lixão do município de Imperatriz-MA. *In*: FÓRUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 7., 2016, Rio Grande do Sul. **Anais...** Rio Grande do Sul: FIRS, 2016.

TODARO, M. P.; SMITH, S. C. **Economic Development**. 11. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2009.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução à econometria**: uma abordagem moderna. 2. ed. São Paulo: Thompson Learning, 2000.

_____. **Econometrics analysis of cross section and panel data**. Cambridge: The MIT Press, 2002.

Data da submissão: 30/7/2018

Primeira decisão editorial em: 7/1/2019

Última versão recebida em: 13/4/2019

Aprovação final em: 26/4/2019

A LEI DO SANEAMENTO BÁSICO E SEU IMPACTO NOS ÍNDICES DE ACESSO AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO^{1,2}

Damareo Lopes Afonso³

Eduardo Simões de Almeida⁴

O Brasil ainda enfrenta desafios quanto ao oferecimento dos serviços de saneamento básico à população. Em busca da universalização desses serviços, o governo federal promulgou a Lei nº 11.445, a chamada Lei do Saneamento Básico de 2007. Dentre as diretrizes fundamentadas pela lei, encontra-se a elaboração dos planos municipais de saneamento básico (PMSB) por parte de todos os municípios brasileiros. O presente trabalho propõe avaliar o impacto da Lei do Saneamento Básico sobre os índices de acesso aos serviços de saneamento básico relacionados ao abastecimento de água, à coleta de lixo e ao esgotamento sanitário dos municípios. Utiliza-se a combinação do modelo de diferenças em diferenças (DD) com pareamento por escore de propensão, tendo como tratamento o fato de os municípios terem elaborado seus PMSB, ou seja, estarem em conformidade com a lei. Os resultados indicam que a aplicação da lei teve impacto positivo e significativo nos índices de acesso aos serviços de coleta de lixo e esgotamento sanitário.

Palavras-chave: Lei do Saneamento Básico; planos municipais de saneamento básico; diferenças em diferenças; pareamento por escore de propensão.

THE LAW OF BASIC SANITATION AND ITS IMPACT ON THE RATES OF ACCESS TO BASIC SANITATION SERVICES

Brazil still faces challenges regarding the provision of basic sanitation services to the population. In pursuit of the universalization of these services, the federal government enacted Law no. 11,445, the Basic Sanitation Law of 2007. Among the guidelines presents on the Law, is the elaboration of Municipal Plans of Basic Sanitation (PMSB) by all the Brazilian municipalities. The present work proposes to evaluate the impact of the Basic Sanitation Law on the indices of access to basic sanitation services related to water supply, garbage collection and sanitary sewage of municipalities. The combine the Differences in Differences with propensity score matching model is used, having as treatment the fact that the municipalities have elaborated their PSMB, having as treatment the fact that the municipalities have elaborated their PSMB, that is, they was in compliance with the Law. The results indicate that the application of the Law had a positive and significant impact on the rates of access to garbage and sewage collection services.

Keywords: Basic Sanitation Law; municipal plans of basic sanitation; difference in differences; propensity score matching.

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ppp56art5>

2. A autora agradece o financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig). O autor agradece o financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Fapemig.

3. Doutoranda em economia na Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). E-mail: <damaresalopes@gmail.com>.

4. Professor da UFJF e pesquisador do CNPq. E-mail: <eduardo.almeida@ufjf.edu.br>.

LA LEY DEL SANEAMIENTO BÁSICO Y SU IMPACTO EN LOS ÍNDICES DE ACCESO A LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO BÁSICO

Brasil todavía enfrenta desafíos en cuanto al ofrecimiento de los servicios de saneamiento básico a la población. En la búsqueda de la universalización de estos servicios, el gobierno federal promulgó la Ley nº 11.445, la llamada Ley del Saneamiento Básico de 2007. Entre las directrices fundamentadas por la Ley, se encuentra la elaboración de los Planes Municipales de Saneamiento Básico (PMSB) por parte de todos los municipios brasileños. El presente trabajo propone evaluar el impacto de la Ley del Saneamiento Básico sobre los índices de acceso a los servicios de saneamiento básico relacionados al abastecimiento de agua, recolección de basura y agotamiento sanitario de los municipios. Se utiliza la combinación del modelo de Diferencias en Diferencias con pareamiento por puntuación de propensión, teniendo como tratamiento el hecho de que los municipios hayan elaborado sus PMSB, o sea, estar en conformidad con la Ley. Los resultados indican que la aplicación de la Ley tuvo un impacto positivo y significativo en las tasas de acceso a los servicios de recolección de basura y recolección de aguas residuales.

Palabras clave: Ley del Saneamiento Básico; Planes Municipales de Saneamiento Básico (PMSB); Diferencias en Diferencias; Pareamiento por Puntaje de Propensión.

LA LOI DE L'ASSAINISSEMENT DE BASE ET SON IMPACT SUR LES TAUX D'ACCÈS AUX SERVICES D'ASSAINISSEMENT DE BASE

Le Brésil est toujours confronté à des défis concernant la fourniture de services d'assainissement de base à la population. Pour promouvoir ces services universels, le gouvernement fédéral a adopté la loi n° 11445, appelé la Loi sur l'hygiène de base des 2007. Parmi les lignes directrices fondées par la loi, est la rédaction des plans d'assainissement de base municipaux (PMSB) par tous les municipalités brésiliennes. Cet article propose d'évaluer l'impact de la Loi sur l'hygiène de base sur les taux d'accès aux services d'assainissement de base liés à l'approvisionnement en eau, la collecte des ordures et des eaux usées des municipalités. En utilisant la combinaison de la méthode Difference in Differences avec la correspondance par score de propension, le traitement du fait que les municipalités ont préparé leur PMSB, à savoir se conformer à la loi. Les résultats indiquent que l'application de la loi a eu une incidence positive et significative sur les taux d'accès aux services de collecte des ordures ménagères et des eaux usées.

Mots-clés: Loi fondamentale de l'assainissement; les plans d'assainissement municipaux (PMSB); Différences en Différences; Appariement par Score de Propension.

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde – OMS (1950), entende-se por saneamento básico o controle de todos os fatores do meio físico que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem-estar físico, mental e social. Dessa forma, a relação entre saúde e saneamento se dá por este último higienizar o ambiente, atuando na prevenção de doenças que podem proliferar-se com dejetos, lixo, contaminação da água, entre outros (Heller, 1998).

Apesar dos avanços no acesso aos serviços de saneamento básico obtidos no decorrer dos anos 2000 em todo o território brasileiro, permanece a existência de *deficit* no acesso e heterogeneidade na distribuição desses serviços no país, com

concentração desses na região Centro-Sul⁵ e *deficit* principalmente nas regiões Norte e Nordeste, além das diferenças existentes entre o atendimento das populações urbanas e rurais (Saiani e Toneto Júnior, 2010; IBGE, 2011; Galvão, 2013).

A concentração desses serviços em regiões economicamente mais desenvolvidas e urbanizadas está relacionada às diferenças no perfil de renda dos municípios brasileiros, em razão da capacidade de pagamento das tarifas de seus consumidores, e à existência de economias de escala, tendo em vista os altos custos de prestação desses serviços (Saiani, 2006).

Buscando a universalização e a regulação dos serviços de saneamento básico, o governo federal proclamou a Lei nº 11.445, em 5 de janeiro de 2007, Lei de Saneamento Básico, que expõe as diretrizes necessárias à prestação do saneamento básico no território brasileiro. Esta lei considera como serviços de saneamento básico estas atividades: i) abastecimento de água; ii) esgotamento sanitário; iii) limpeza urbana e manejo de resíduos; e iv) drenagem e manejo de águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas (Brasil, 2007).

A Lei nº 11.445/2007 outorga os municípios como entes responsáveis pela prestação dos serviços de saneamento básico, podendo estes contratarem empresas prestadoras, fazer parcerias municipais, entre outros. Porém, a prestação desses serviços deve ser planejada pelos próprios municípios, mediante a elaboração do plano municipal de saneamento básico. Os PMSB estabelecem as diretrizes municipais na área de saneamento e devem estar em consonância com as diretrizes nacionais estabelecidas pela Lei nº 11.445/2007 e pelo Decreto nº 7.217/2010 (Brasil, 2010).

De acordo com o texto da Lei nº 11.445/2007, o PMSB deve conter no mínimo: i) diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida; ii) objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização; iii) programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas; iv) ações para emergências e contingências; e v) mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Com o Decreto nº 7.217/2010, a existência do PMSB também passaria a ser condição para os municípios terem acesso aos recursos públicos destinados ao saneamento básico a partir de 2014. No entanto, esta cláusula foi modificada três vezes até 2017 – em 2014 o Decreto nº 8.211/2014 alterou a data do condicionamento dos recursos para 31 de dezembro de 2015; o Decreto nº 8.629/2015 alterou esta data para 31 de dezembro de 2017; o Decreto nº 9.254/2017, por sua vez, alterou novamente a data para 31 de dezembro de 2019.

5. Corresponde às regiões Sul e Sudeste, com exceção da região norte de Minas Gerais. Além dos estados de Mato Grosso do Sul, Goiás, sul do Tocantins, sudeste de Mato Grosso e o Distrito Federal.

Um dos motivos das alterações nos decretos deve-se ao baixo número de municípios que concluíram a elaboração de seus PMSB. Até 2016 apenas 30% do total dos municípios brasileiros haviam elaborado de fato seus planos segundo dados do documento *Panorama dos planos municipais de saneamento básico*, publicado em 2017 pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, ligada ao Ministério das Cidades.

Diante desse cenário, o objetivo deste trabalho é avaliar se a Lei do Saneamento Básico de 2007 teve impacto sobre os índices de acesso aos serviços de saneamento referentes ao abastecimento de água, à coleta de lixo e ao esgotamento sanitário. Por abastecimento de água entende-se o fornecimento de água potável por rede de distribuição, poço, nascente ou cisterna, com canalização interna. A coleta de lixo está vinculada a limpeza urbana e manejo de resíduos, e o esgotamento sanitário compreende a coleta de esgoto por rede ou o uso de fossa séptica (Brasil, 2013).

Para avaliar as diferenças entre os grupos de tratamento e controle, utiliza-se a combinação da metodologia diferenças em diferenças com pareamento por escore de propensão. Como a Lei nº 11.445/2007 dirige-se a todos os municípios brasileiros, para calcular o seu impacto utilizam-se como grupo de tratamento os municípios que de fato a cumpriram, ou seja, aqueles que efetivamente elaboraram seus PMSB. Já o grupo de controle, não afetado pela lei, refere-se aos municípios que não haviam elaborado seu plano, de acordo com o documento *Panorama dos planos municipais de saneamento básico*.

O pareamento por escore de propensão é utilizado para contornar o problema do viés de seleção, que advém do fato da efetiva participação dos municípios na lei, ou seja, a elaboração de seus PMSB não ser aleatória, estando vinculada a atributos próprios dos municípios, como seu índice de desenvolvimento, e o fato de estes pertencerem à região geoeconômica Centro-Sul do Brasil.

O período de análise compreende os anos de 2005, período anterior à aplicação da Lei do Saneamento Básico de 2007, e 2015, período posterior a essa lei. Os resultados apontam um impacto positivo e significativo da lei sobre os índices de coleta de lixo e esgotamento sanitário dos municípios brasileiros e não significativo para o índice de acesso aos serviços de abastecimento de água.

Este trabalho contribui com uma avaliação do impacto da Lei do Saneamento Básico de 2007 nos municípios brasileiros. Até o momento desta pesquisa, não se têm evidências de estudos empíricos que avaliaram o impacto dessa lei no Brasil, uma das razões é por esta ser uma política recente, além do fato de existirem poucos dados a respeito. Dessa forma, pretende-se preencher essa lacuna.

Além desta introdução, o artigo está organizado em mais quatro seções. A próxima seção faz uma contextualização geral a respeito dos serviços de saneamento básico no Brasil. Em seguida, aborda-se a estratégia empírica adotada e descreve-se a base de dados utilizada. Por fim, apresentam-se os resultados e a conclusão, respectivamente.

2 OS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL

Os investimentos em saneamento no Brasil ocorreram de forma descontínua ao longo do tempo, além de terem sido realizados de maneira desarticulada entre as esferas de governo e serem predominantemente financiados pelo setor público (Leoneti, Prado e Oliveira, 2011).

Nas décadas de 1970-1980, institui-se o Plano Nacional de Saneamento (Planasa), que propôs investimentos na área de saneamento básico, sendo atendidos principalmente o abastecimento de água e o esgotamento sanitário (Pires, 1979). O Planasa geria-se principalmente com recursos públicos, e foi deixado em função da crise econômica dos anos 1980. Na década de 1990 a política de saneamento básico nacional orientou-se com base nos ideais liberais, atendendo medidas de desregulamentação do setor, abertura à iniciativa privada, além da privatização de algumas prestadoras públicas (Maso, 2012).

Passados alguns anos sem amplas articulações na esfera do planejamento em saneamento básico no Brasil, em 5 de janeiro de 2007, foi promulgada a Lei nº 11.445, a qual assume a universalização do saneamento básico como um compromisso de toda a sociedade brasileira e atua como um esforço de reforma institucional que envolve governos, prestadores de serviços, indústria, agentes financeiros e a sociedade, por meio de suas organizações e dos canais de participação (Brasil, 2009).

O Conselho das Cidades iniciou em 2008 a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), articulado mediante a Lei nº 11.445/2007 em três etapas de planejamento: i) formulação do “Pacto pelo Saneamento Básico: mais saúde, qualidade de vida e cidadania”, em 2008; ii) elaboração, em 2009 e 2010, do estudo denominado *Panorama do saneamento básico no Brasil*, que desencadeou a versão preliminar do Plansab; iii) “Consulta pública”, que submeteu a versão preliminar do Plansab à sociedade (Brasil, 2013). O Plansab deveria ser revisado a cada quatro anos, estabelecendo novas metas e programação para o alcance destas.

Ainda em conformidade com a Lei nº 11.445/2007, os municípios brasileiros também deveriam elaborar seus PMSB. Esses planos podem ser considerados como um diagnóstico completo de avaliação da situação e do planejamento dos serviços de saneamento básico e aspectos relacionados a estes, necessitando de uma equipe interdisciplinar qualificada para sua elaboração.

Os municípios brasileiros encontram dificuldades na construção de seus PMSB, e os principais desafios referem-se à falta de recursos financeiros, falta de profissionais qualificados e de capacidade técnica municipal para a sua elaboração (Lisboa, Heller e Silveira, 2013). Além disso, mesmo na presença desses recursos, os municípios podem enfrentar outros impasses políticos na união de forças para a elaboração de “bons” planos (Pereira e Heller, 2015).

De acordo com o *Panorama dos planos municipais de saneamento básico*, apenas 30% dos municípios brasileiros haviam elaborado seus PMSB. O panorama é uma síntese dos levantamentos realizados por fontes governamentais, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS), e fontes não governamentais, oriundas de estudos e pesquisas realizados por entidades do setor de saneamento básico no Brasil, abrangendo o período de 2011 a 2016 (Brasil, 2017).

O panorama foi construído em três etapas: i) consulta e sistematização dos dados secundários existentes sobre o assunto; ii) aplicação de um questionário, enviado aos municípios brasileiros; e iii) consolidação dos resultados oriundos das diversas fontes adotadas em um banco de dados (Brasil, 2017).

O banco de dados do panorama informa quantos e quais municípios declararam que haviam elaborado seus PMSB ou estavam com estes em fase de elaboração entre os anos de 2011 e 2016. A publicação também identificou municípios que apresentavam inconsistências de informação – por exemplo, municípios que em um dos anos declararam que haviam elaborado o PMSB, mas que em anos mais recentes das pesquisas afirmaram que este estava em fase de elaboração.

Além disso, há municípios cujas informações não constam no panorama, uma vez que não responderam aos questionários e às pesquisas analisadas por este. Nesse caso não se pode atribuir que não tenham o PMSB, apenas que não fazem parte da amostra apurada no panorama (Brasil, 2017).

A tabela 1 traz uma síntese⁶ dos municípios brasileiros, agregados por região, que, segundo o panorama, apresentavam informações inconsistentes nas pesquisas com relação à elaboração de seus PMSB, municípios que de fato haviam elaborado seus PMSB ou estavam em fase de elaboração, além dos municípios sem informação no panorama.

6. Quatro municípios com informações contidas no panorama, mas que foram criados posteriormente ao ano de 2005 (ano de controle), foram deixados de fora da análise. São esses: Balneário Rincão (SC), Paraíso das Águas (MS), Pescaria Brava (SC) e Nazária (PI).

TABELA 1

Panorama dos planos municipais de saneamento básico no Brasil

Situação	Inconsistência	Possui plano	Plano em elaboração	Sem informação	Total
Norte	8	99	182	162	451
Nordeste	8	184	804	798	1.794
Centro-Oeste	13	54	294	105	466
Sudeste	70	662	561	375	1.668
Sul	21	691	248	231	1.191
Brasil	120	1.690	2.089	1.671	5.570

Fonte: Panorama dos Planos Municipais de Saneamento Básico.
Elaboração dos autores.

No que diz respeito aos investimentos em saneamento básico no Brasil, é possível observar seu aumento no período posterior à Lei do Saneamento Básico de 2007. Os avanços propostos pela lei foram em parte viabilizados pelas obras do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Entre 2003 e 2006 a média de desembolso federal em saneamento foi de R\$ 1,57 bilhão ao ano, mas esse aporte anual passou para R\$ 7,14 bilhões entre 2007 e 2015, período compreendido pelos PACs 1 e 2 (Brasil, 2016).

Entretanto, esse aumento ainda é insuficiente para a universalização dos serviços em todo o território brasileiro. Estima-se que seriam necessários ao menos sete PACs consecutivos para que todos os brasileiros tivessem acesso aos serviços de saneamento básico (Carlos, 2013).

Além disso, os investimentos em saneamento, bem como outros investimentos em infraestrutura no Brasil, também enfrentam desafios, como a falta de coordenação das ações da administração pública entre os níveis municipal, estadual e federal, além de ineficiências ligadas à gestão dos recursos e dos processos (Frischtak, 2008; Trata Brasil, 2010; Marcelini, 2016).

Apesar do aumento dos investimentos entre 2007-2015, o caráter heterogêneo na distribuição dos serviços de saneamento no Brasil perdura, tendo as regiões Norte e Nordeste maior deficiência na distribuição desses serviços comparativamente à região Centro-Sul do país (Venson, Rodrigues e Camara, 2015; Afonso e Perobelli, 2018).

A figura 1 mostra a distribuição espacial dos índices de acesso aos serviços públicos de saneamento básico nos municípios brasileiros – são considerados os serviços ligados ao abastecimento de água, à coleta de lixo e ao esgotamento sanitário, previstos pela Lei nº 11.445/2007.

Os dados⁷ são provenientes do Sistema de Informações Sobre a Atenção Básica (SIAB), disponíveis na plataforma Datasus,⁸ e informam o percentual de famílias cadastradas na atenção básica com acesso aos serviços de saneamento básico analisados nos anos de 2005 e 2015.

FIGURA 1

Distribuição do acesso aos serviços de abastecimento de água, coleta de lixo e esgotamento sanitário nos municípios brasileiros (2005 e 2015)

1A – Proporção de famílias com abastecimento de águas por rede geral, poço ou nascente

1B – Proporção de famílias com lixo coletado

1C – Proporção de famílias com rede de esgoto ou fossa séptica

Fonte: ArcView 3.2, com base nos dados do SIAB.

Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

7. Para mais detalhes, consultar a subseção 3.2, que descreve a base de dados.

8. Departamento de informática do Sistema Único de Saúde do Brasil.

Pela figura 1 é possível observar que o *deficit* na cobertura dos serviços de saneamento ligados à coleta de lixo e ao esgotamento sanitário são maiores comparativamente aos serviços de abastecimento de água. Nota-se que o acesso das famílias a esses serviços aumentou em 2015 comparativamente a 2005. Entretanto, a estrutura de distribuição não sofreu impacto, tendo as regiões Norte e Nordeste o maior *deficit* no acesso a esses serviços comparativamente à região Centro-Sul.

3 ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Esta seção subdivide-se em duas partes. Na primeira é apresentada a metodologia utilizada para avaliar o impacto da Lei nº 11.445/2007 sobre os índices de acesso aos serviços de saneamento ligados ao abastecimento de água, à coleta de lixo e ao esgotamento sanitário. A segunda parte traz a descrição da base de dados empregada nas análises.

3.1 O modelo de diferenças em diferenças com pareamento por escore de propensão

O modelo de DD tem inúmeras aplicações, principalmente quando os dados são provenientes de um experimento natural (ou quase experimento), ou seja, que advém de algum evento exógeno e altera o ambiente (Wooldridge, 2011).

Para avaliarmos as diferenças entre o grupo de tratamento (afetado pela política) e o grupo de controle (não afetado pela política), é necessário o uso de dados antes e depois da política para os dois grupos. Assim, a amostra é dividida em quatro grupos: o grupo de controle antes do evento, o grupo de controle depois do evento, o grupo de tratamento antes do evento e o grupo de tratamento depois do evento.

Como a promulgação da Lei nº 11.445 ocorreu em 2007, analisam-se os períodos de 2005 e 2015, por serem períodos anteriores e posteriores à lei, respectivamente. Para definir os grupos de controle e tratamento, utilizou-se o fato de os municípios terem elaborado ou não seus PMSB. Assim, o grupo de tratamento é constituído pelos municípios que, segundo o *Panorama dos planos municipais de saneamento básico*, haviam elaborado seus PMSB e o grupo de controle é formado pelos municípios que estavam com seus PMSB em elaboração ou inconsistentes.

Uma das dificuldades em utilizar-se o modelo de DD para a avaliação de impacto da Lei do Saneamento Básico é a ausência de um contrafactual adequado para os tratados. O fato é que a efetiva participação dos municípios na lei pode não ser aleatória, o que representa uma fonte de vieses que pode advir da ausência de suporte comum entre os grupos de tratamento e controle, devido às características dos grupos não serem sobrepostas (Heckman *et al.*, 1998).

Na tentativa de eliminar o viés de seleção e construir um contrafactual apropriado, utiliza-se a técnica de pareamento por escore de propensão. O objetivo do

pareamento é encontrar um grupo de controle com características observáveis similares ao grupo de tratamento. No entanto, esta tentativa torna-se cada vez mais difícil quanto maior for a dimensão do vetor de variáveis observáveis (X), e, se colocarmos um número insuficiente de X , o pareamento pode não ser eficiente (Pinto, 2012).

Uma forma de contornar esse problema é mediante a criação da função de escore de propensão, proposta por Rosenbaum e Rubin (1983). Assim, em vez de parear os indivíduos com base em todas as características de um determinado vetor X , estima-se uma função probabilidade de receber o tratamento baseada em X . A função de escore de propensão é então definida como:

$$P(X) = \Pr(T = 1 | X). \quad (1)$$

O vetor X^9 inclui características demográficas, socioeconômicas, institucional e geográfica dos municípios brasileiros, a saber: população; índice de desenvolvimento municipal; uma *dummy* indicando se o município participa ou não de consórcio municipal na área do saneamento e/ou manejo de resíduos sólidos; uma *dummy* indicando se os municípios pertencem à região geoeconômica Centro-Sul do Brasil; e o número de engenheiros ambientais e civis *per capita*.

Para que o efeito médio do tratamento sobre os tratados (ATT) seja identificado, duas hipóteses precisam ser satisfeitas.

$$H1: (Y_i^0 \perp T | P(X)). \quad (2)$$

Essa hipótese é conhecida como seleção por observáveis (ignorabilidade). A seleção por observáveis requer que a participação no tratamento, condicional às covariadas, seja independente dos resultados. Como implicação, tem-se que o resultado do indivíduo no grupo de controle é um bom preditor do potencial resultado do indivíduo na ausência do tratamento (Pinto, 2012).

A segunda hipótese é a de suporte comum, que define que, para cada indivíduo tratado, exista um outro no grupo de controle com um vetor X similar, condicional ao escore de propensão.

$$H2: P(T = 1 | X) < 1. \quad (3)$$

Neste trabalho, o escore de propensão foi estimado a partir de um Probit. Optou-se pela aplicação de Kernel,¹⁰ em que todos os tratados são combinados com uma média ponderada de todos os controles a partir de pesos inversamente proporcionais à distância entre os escores de propensão de tratados e controles (Becker e Ichino, 2002).

9. Para mais detalhes das variáveis, consultar a subseção 3.2, que descreve a base de dados.

10. Os testes de pareamento pelo método de vizinhos mais próximos e com uma largura da banda mais restritiva para a função Kernel (em 0,01) foram igualmente satisfatórios. Assim, optou-se pela apresentação dos resultados da aplicação de Kernel com o *default* da banda (em 0,06), com o uso do comando *diff* (Stata 15.0), adequado para painel balanceado.

Após realizar o pareamento, estima-se a regressão com o modelo de DD ponderando-a com os pesos estimados pelo score de propensão, de forma a contornar o problema da ausência de suporte comum entre o grupo de tratamento e controle. Também se faz uso de um vetor de covariadas (Z) na regressão que contribui para explicar o acesso aos serviços de saneamento básico.

Esse vetor Z^{11} de covariadas é composto pelas variáveis produto interno bruto (PIB) *per capita*, energia elétrica, população e despesas municipais com saneamento básico *per capita*. Além disso, cada município possui características não observadas próprias invariantes no tempo, que podem ser descritas como a capacidade proativa do município de fazer planejamento, o seu nível de organização, aspectos institucionais, entre outros. Dessa forma, a equação (4) é estimada por efeitos fixos.

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 PMSB_t + \beta_2 Tempo_t + \beta_3 PMSB * Tempo_t + \delta_{it} Z_{it} + \varepsilon_{it}, \quad (4)$$

em que $i=1, \dots, N$, no qual N é o número de municípios; $t=0$ se os municípios estiverem no período inicial (2005) e $t=1$ caso estejam no período final (2015). A variável Y_i é o índice de acesso aos serviços de saneamento básico no município i . $PMSB$ é a *dummy* para o tratamento, que assume valor “1” se o município pertence ao grupo de tratamento, ou seja, se o município de fato elaborou seu PMSB, e valor “0” se o município pertence ao grupo controle. $Tempo$ é uma *dummy* que assume valor “0” se estiver no período anterior ao tratamento (ano de 2005) e valor “1” se a observação está no período pós-tratamento (ano de 2015). $Tempo * PMSB$, por sua vez, é o termo de interação entre as *dummies* de $Tempo$ e $PMSB$. Z é o conjunto de covariadas da regressão. Além dos efeitos fixos não observáveis.

Os coeficientes $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ e δ são os parâmetros não conhecidos a serem estimados, e ε é o termo de erro que se divide em um termo constante no tempo α_i e um termo de erro aleatório v_{it} . O coeficiente β_0 é o intercepto comum às observações; β_1 denota o efeito de estar no grupo de tratamento independente da política; β_2 é a tendência temporal comum aos grupos; β_3 , por sua vez, é o parâmetro de DD que avalia o impacto da Lei do Saneamento Básico de 2007, especificamente o efeito médio do tratamento sobre os tratados.

3.2 Base de dados

Utilizam-se como variáveis dependentes os índices de saneamento relativos ao abastecimento de água, à coleta de lixo e ao esgotamento sanitário. As variáveis são provenientes do SIAB, disponível no Datasus para os municípios brasileiros, e indicam o percentual de famílias cadastradas na atenção básica com acesso aos serviços de saneamento básico em cada município brasileiro.

11. Para detalhes das variáveis, consultar a subseção 3.2.

Assim, os índices de saneamento consistem em: i) percentual de famílias com abastecimento de água por rede geral ou poço; ii) percentual de famílias com lixo coletado; e iii) percentual de famílias com rede de esgoto ou fossa. As variáveis são referentes a dezembro de 2005 e dezembro de 2014.¹²

A escolha dessa base de dados deve-se ao fato de esta possuir dados para vários anos, além de os dados não serem autoinformados pelos municípios, tal como ocorre em outras bases de dados de saneamento. Os dados do SIAB permitem conhecer as condições socio sanitárias das famílias cadastradas na atenção básica, sendo um retrato da população usuária dos serviços públicos de saúde no Brasil.

O vetor X de covariadas utilizadas para a estimação do modelo Probit no pareamento constitui-se pelas variáveis população; índice de desenvolvimento municipal da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro – Firjan (IFDM); uma *dummy* indicando se o município participa ou não de consórcio municipal na área do saneamento e/ou manejo de resíduos sólidos; uma *dummy* indicando se os municípios pertencem à região geoeconômica Centro-Sul do Brasil; e o número de engenheiros ambientais e civis *per capita*.

A variável referente ao tamanho da população é disponibilizada pelo IBGE, com estimativas para os anos de 2005 e 2015. O IFDM engloba os aspectos: emprego e renda e educação e saúde, sendo adotado como indicador de desenvolvimento dos municípios brasileiros, estando disponível para os anos de 2005 e 2015.

A variável de consórcios municipais é uma *dummy* que assume valor “1” se os municípios possuem consórcios na área do saneamento básico e/ou manejo de resíduos sólidos e valor “0” se não os possuem. Esta variável é utilizada como uma variável institucional dos municípios brasileiros no que se refere aos serviços de saneamento básico, uma vez que a Lei do Saneamento Básico de 2007 também faz referência à possibilidade de organização regionalizada na prestação desses serviços. Encontra-se esta variável na base Perfil dos Municípios Brasileiros, disponível no IBGE também para os anos de 2005 e 2015.

A partir da base de dados do *Panorama dos Planos Municipais de Saneamento Básico*, verifica-se que 80% dos municípios que elaboraram seus PMSB encontram-se na região Centro-Sul do Brasil. Assim, o padrão de distribuição dos municípios que, de fato, elaboraram seus PMSB também é explicado por uma *dummy* indicativa da região geoeconômica Centro-Sul, a qual assume valor “1” se o município pertence ao Centro-Sul e “0” caso contrário, sendo esta *dummy* invariante no tempo.

12. Utilizaram-se os dados de dezembro de 2014 como *proxy* para o ano de 2015, em razão do número superior de *missings* e do fato de os dados não estarem sistematizados no Datasus para esse ano. Ademais, ressalta-se que os resultados foram testados para dezembro de 2013 e dezembro de 2015, e os resultados obtidos corroboram as análises apresentadas.

O número de engenheiros ambientais e civis é utilizado como uma *proxy* da capacidade técnica dos municípios de elaborar seus PMSB. Esse número foi retirado da base Rais, do Ministério do Trabalho, para os anos de 2005 e 2015, e dividido pela população total de cada município (*per capita*).

A variável PMSB é uma *dummy* que assume valor “1” se o município de fato elaborou seu PMSB e valor “0” caso contrário. O total de municípios avaliados pelo panorama são 3.903, dos quais 1.692 elaboraram seus PMSB (tabela 1).

Para as regressões que adotam o modelo de DD, utiliza-se o seguinte conjunto de covariadas (*Z*): PIB *per capita*, energia elétrica, população e despesas municipais com saneamento básico *per capita*.

A variável PIB *per capita* está disponível no IBGE e é utilizada como uma medida de renda para os municípios para os anos de 2005 e 2015. A variável energia elétrica indica o percentual de famílias cadastradas na atenção básica com acesso à energia elétrica e serve como uma *proxy* da infraestrutura dos municípios. Esta variável é proveniente dos dados do SIAB para dezembro de 2005 e dezembro de 2014.

A variável população é a mesma utilizada na estimação do modelo Probit. Já a variável que indica as despesas municipais com saneamento básico foi extraída das Finanças do Brasil (Finbra), para os anos de 2005 e 2015, e divididas pela população total dos municípios.

Para o primeiro teste de robustez, na subseção 4.3, utilizam-se as variáveis citadas anteriormente, para o ano de 2000. Porém, as variáveis indicativas da presença de consórcios municipais na área de saneamento básico e das despesas municipais com saneamento básico não estavam disponíveis para esse ano. Além disso, o índice de desenvolvimento municipal para esse ano foi retirado do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, elaborado com dados do Censo 2000.

4 RESULTADOS

Esta seção está dividida em três partes. A primeira parte apresenta os testes de médias das variáveis empregadas nas análises no período anterior e posterior à aplicação da Lei do Saneamento Básico. A segunda parte traz a estimação do impacto da lei. E a terceira apresenta as análises de robustez dos resultados.

4.1 Teste de médias

As tabelas 2 e 3 apresentam o teste de médias para as variáveis analisadas nos períodos pré e pós-tratamento, respectivamente. Observa-se que as médias das variáveis referentes aos índices de acesso aos serviços de saneamento básico (percentual de famílias com abastecimento de água, lixo coletado e esgotamento sanitário) são

estatisticamente maiores para o grupo de tratamento comparativamente ao grupo de controle nos períodos anterior e posterior ao tratamento.

Com relação às covariadas PIB *per capita*, energia elétrica, população, índice IFDM, *dummy* indicativa da região Centro-Sul e despesas com saneamento, essas também são estatisticamente maiores para o grupo de tratamento *vis-à-vis* ao grupo de controle nos períodos anterior e posterior ao tratamento.

A *dummy* que indica a presença de consórcios municipais na área de saneamento básico e manejo de resíduos não obteve diferença estatística entre os grupos de tratamento e controle no ano anterior ao tratamento. Já no ano posterior ao tratamento, a média do grupo de controle para esta variável apresenta-se superior à média do grupo de tratamento. A variável que indica o número de engenheiros ambientais e civis *per capita* não apresenta diferença estatística entre o grupo de tratamento e o de controle em ambos os períodos.

TABELA 2

Teste de média entre os grupos de controle e tratamento anteriormente à aplicação da Lei do Saneamento Básico

Variáveis	Controle	Tratamento	Diferença ¹
Percentual de famílias com abastecimento de água por rede geral, poço ou nascente	92,57 (0,28)	96,43 (0,22)	-3,86*** (0,38)
Percentual de famílias com lixo coletado	56,30 (0,59)	68,02 (0,66)	-11,72*** (0,90)
Percentual de famílias com rede de esgoto ou fossa	79,04 (0,45)	87,37 (0,41)	-8,33*** (0,63)
PIB <i>per capita</i>	6899,33 (176,23)	9548,13 (215,42)	-2648,80*** (275,86)
Percentual de famílias com energia elétrica	85,55 (0,37)	92,90 (0,29)	-7,35*** (0,49)
População	28879,63 (3453,65)	48509,85 (7444,60)	19630,22*** (7613,77)
Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal	0,51 (0,00)	0,61 (0,00)	-0,10*** (0,00)
<i>Dummy</i> para consórcio de saneamento e/ou de resíduos sólidos	0,12 (0,00)	0,13 (0,00)	-0,01 (0,01)
<i>Dummy</i> para indicar a região geoeconômica Centro-Sul	0,49 (0,01)	0,81 (0,00)	-0,32*** (0,01)
Engenheiros ambientais e civis <i>per capita</i>	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	-0,00 (0,00)
Despesas com saneamento <i>per capita</i>	13,99 (0,58)	16,18 (0,78)	-2,18** (0,95)

Elaboração dos autores.

Nota: 1 * Significativo a 10%; ** significativo a 5%; e *** significativo a 1%.

Obs.: Erros-padrão entre parênteses.

TABELA 3

Teste de média entre os grupos de controle e tratamento posteriormente à aplicação da Lei do Saneamento Básico

Variáveis	Controle	Tratamento	Diferença ¹
Percentual de famílias com abastecimento de água por rede geral, poço ou nascente	94,24 (0,19)	97,69 (0,17)	-3,45*** (0,31)
Percentual de famílias com lixo coletado	66,50 (0,39)	77,28 (0,54)	-10,78*** (0,70)
Percentual de famílias com rede de esgoto ou fossa	86,17 (0,26)	92,58 (0,30)	-6,41*** (0,45)
PIB <i>per capita</i>	17075,53 (298,91)	25068,36 (504,13)	-7992,83*** (561,99)
Percentual de famílias com energia elétrica	94,52 (0,14)	97,38 (0,12)	-2,86*** (0,24)
População	29477,08 (2237,14)	53402,63 (8016,29)	-23925,55*** (6282,70)
Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal	0,63 (0,00)	0,70 (0,00)	0,07*** (0,00)
<i>Dummy</i> para consórcio de saneamento e/ou de resíduos sólidos	0,27 (0,00)	0,24 (0,01)	0,03*** (0,01)
<i>Dummy</i> para indicar a região geoeconômica Centro-Sul	0,45 (0,00)	0,81 (0,00)	-0,36*** (0,01)
Engenheiros ambientais e civis <i>per capita</i>	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	-0,00 (0,00)
Despesas com saneamento <i>per capita</i>	29,09 (0,96)	39,94 (1,83)	-10,85*** (1,89)

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ * Significativo a 10%; ** significativo a 5%; e *** significativo a 1%.

Obs.: Erros-padrão entre parênteses.

O teste de médias mostrou que os grupos de tratamento e de controle não são estatisticamente iguais nas características observadas; com isso, parte-se para a verificação do impacto da Lei do Saneamento Básico de 2007.

4.2 Estimação do modelo de DD com pareamento por escore de propensão

Como o fato de os municípios terem ou não elaborado seus PMSB pode estar vinculado às características observáveis intrínsecas aos municípios, ou seja, as trajetórias entre os grupos de tratamento e controle podem não ser paralelas na ausência de tratamento, utiliza-se a técnica de pareamento por escore de propensão, a fim de se obter um contrafactual adequado à análise.

O escore de propensão foi estimado por meio de um modelo Probit condicionado às características socioeconômicas, demográficas, institucional e geográfica dos municípios. A tabela 4 traz os resultados do Probit.

Os resultados apresentados na tabela 4 mostram que a probabilidade de o município ser tratado, ou seja, ter elaborado seu PMSB, é influenciada positivamente pelo valor do seu IFDM e pelo fato de este pertencer à região geoeconômica Centro-Sul.

O IFDM sintetiza os aspectos relativos a emprego e renda e educação e saúde nos municípios. Já a significância estatística da variável Centro-Sul pode ser explicada pelo fato de a maior parte dos municípios que elaboraram seus PMSB encontrarem-se nesta região (tabela 1).

TABELA 4
Estimação do Probit para o cálculo do escore de propensão

Variáveis	Coefficientes	$P > z $ ¹
População	0,00 (0,00)	0,51
Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal	2,67 (0,24)	0,00***
<i>Dummy</i> para consórcio de saneamento e/ou de resíduos sólidos	0,03 (0,06)	0,66
<i>Dummy</i> para indicar a região geoeconômica Centro-Sul	0,36 (0,06)	0,00***
Engenheiros ambientais e civis, <i>per capita</i>	-6,64 (23,22)	0,77
Intercepto	-1,93 (0,11)	0,00***
Pseudo-R ²		0,11
Número de observações		3.496

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ * Significativo a 10%; ** significativo a 5%; e *** significativo a 1%.

Obs.: Erros-padrão entre parênteses.

O gráfico 1 apresenta a função de densidade do escore de propensão entre os municípios tratados e não tratados, na qual se observa um bom ajustamento. A diferença entre esses grupos apresenta-se principalmente nas caudas superiores da distribuição.

GRÁFICO 1

Distribuição do escore de propensão entre o grupo de tratamento e controle

Após a aplicação do pareamento, cabe analisar se, controlando por características observáveis – mediante uso das covariadas PIB *per capita*, energia elétrica, população e despesas municipais com saneamento básico *per capita*, além de características não observáveis fixas¹³ no tempo (efeitos fixos) –, a Lei do Saneamento possui impacto sobre os índices de acesso aos serviços de saneamento básico. O modelo de DD foi calculado na região de suporte comum, e a tabela 5 traz os resultados desta estimação.

Pela tabela 5, observa-se que a Lei do Saneamento Básico possui impacto positivo e significativo nos índices de acesso aos serviços de coleta de lixo e esgotamento sanitário e não significativo para o índice de acesso aos serviços de abastecimento de água. Quanto ao impacto não significativo da lei sobre o índice de acessos aos serviços de abastecimento de água, este se respalda no fato de esse serviço apresentar a maior cobertura comparativamente aos demais serviços de saneamento, uma vez que foi priorizado por outros planos nacionais, como o Planasa (Leoneti *et al.*, 2015).

A covariada energia elétrica possui impacto positivo e significativo para a explicação dos índices de acesso aos serviços de saneamento básico. As variáveis PIB *per capita*, população e despesas com saneamento básico apresentam impacto próximo de zero, o que pode estar ligado ao fato de essas variáveis serem positivamente correlacionadas¹⁴ à variável energia elétrica, além de não terem impacto, devido aos demais controles de efeitos fixos existentes na regressão.

13. As estimativas da tabela 5 foram também testadas pelo método de primeiras diferenças, o qual proporcionou resultados similares, uma vez que $T = 2$ (Wooldridge, 2011).

14. Essas correlações são inferiores à 0,27 e não implicam multicolinearidade.

TABELA 5

Resultado da estimação do modelo de DD com pareamento por escore de propensão

	Percentual de famílias com abastecimento de água por rede geral, poço ou nascente ¹	Percentual de famílias com lixo coletado ¹	Percentual de famílias com rede de esgoto ou fossa ¹
DD	0,28 (0,18)	1,32*** (0,39)	0,58** (0,27)
Tempo	0,23 (0,17)	6,34*** (0,36)	3,36*** (0,25)
PIB <i>per capita</i>	-0,00*** (0,00)	-0,00 (0,00)	-0,00*** (0,00)
Energia elétrica	0,17*** (0,01)	0,34*** (0,02)	0,39*** (0,01)
População	0,00*** (0,00)	-0,00*** (0,00)	0,00 (0,00)
Despesas com saneamento <i>per capita</i>	0,00 (0,00)	-0,00 (0,00)	-0,00*** (0,00)
Constante	79,82*** (0,99)	40,87*** (2,13)	51,96*** (1,46)
R-quadrado: intra=	0,13	0,39	0,39
entre=	0,07	0,02	0,33
total=	0,07	0,03	0,32
Sigma_u=	9,81	25,10	14,30
Sigma_e=	3,55	7,61	5,24
rho=	0,88	0,91	0,88
Número de observações			6399
Número de grupos			3459

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ * Significativo a 10%; ** significativo a 5%; e *** significativo a 1%.

Obs.: Erros-padrão entre parênteses.

4.3 Análise de robustez

Com o objetivo de analisar a robustez das estimativas encontradas pelo modelo de DD no que tange ao impacto da Lei do Saneamento Básico de 2007, foram realizados dois testes. O primeiro teste consiste em examinar os resultados anteriormente à aplicação da política. O segundo teste avalia o resultado ampliando o grupo de controle, incluindo os municípios que não apresentaram informação no *Panorama dos Planos Municipais de Saneamento Básico*, ou seja, os quais não se sabe se elaboraram ou não seus PMSB.

Como a Lei do Saneamento Básico foi promulgada em 2007, utilizam-se os anos de 2000 e 2005 para o primeiro teste de robustez, de forma que o período de tratamento passa a corresponder ao ano de 2005, mantendo-se no grupo de tratamento os municípios que de fato haviam elaborado seus PMSB e no grupo de controle os municípios que estavam com seus PMSB em elaboração ou inconsistentes, segundo informações do panorama.

Como há a possibilidade de ausência de suporte comum entre os municípios de tratamento e controle mesmo no período anterior ao tratamento, utiliza-se a técnica de pareamento por escore de propensão. O escore de propensão foi estimado por meio de um modelo Probit, utilizando as mesmas variáveis¹⁵ do modelo apresentado na tabela 4, para os anos de 2000 e 2005.

A estimação do modelo Probit é apresentada na tabela 6, na qual se nota que a probabilidade de o município ter elaborado seu PMSB é positivamente impactada pelo valor do seu índice de desenvolvimento e pelo fato de este pertencer à região geoeconômica Centro-Sul.

TABELA 6

Estimação do modelo Probit para o cálculo do escore de propensão para o primeiro teste de robustez

Variáveis	Coefficientes	P> z ¹
População	0,00 0,00	0,55
Índice de Desenvolvimento Municipal	3,08 (0,37)	0,00***
Dummy para indicar a região geoeconômica Centro-Sul	0,45 (0,07)	0,00***
Engenheiros ambientais e civis <i>per capita</i>	-5,11 (18,37)	0,78
Intercepto	-2,14 (0,17)	0,00***
Pseudo-R2		0,11
Número de observações		2.988

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ * Significativo a 10%; ** significativo a 5%; e *** significativo a 1%.

Obs.: Erros-padrão entre parênteses.

Posteriormente, estima-se a regressão do modelo de DD com pareamento por escore de propensão. Os resultados estão na tabela 7, na qual se observa que a simulação do impacto da Lei do Saneamento Básico é não significativa para o índice de abastecimento de água e negativamente significativa para os índices de acesso aos serviços de coleta de lixo e esgoto. Esse impacto negativo reforça os resultados positivos obtidos pela lei após sua efetiva aplicação em 2007.

15. A variável indicativa da presença de consórcios municipais na área de saneamento básico não foi incluída na estimação por não possuir dados disponíveis para o ano de 2000.

TABELA 7

Resultado da estimação do modelo de DD com pareamento por escore de propensão para o primeiro teste de robustez

	Percentual de famílias com abasteci- mento de água por rede geral, poço ou nascente ¹	Percentual de famílias com lixo coletado ¹	Percentual de famílias com rede de esgoto ou fossa ¹
DD'	-0,31 (0,30)	-1,88** (0,75)	-0,82* (0,44)
Tempo	64,33*** (1,17)	-40,32*** (2,88)	9,62 (1,70)
PIB <i>per capita</i>	0,00*** (0,00)	0,00*** (0,00)	0,00*** (0,00)
Energia elétrica	0,33*** (0,01)	1,16*** (0,03)	0,83*** (0,02)
População	-0,00** (0,00)	0,00*** (0,00)	0,00 (0,00)
Constante	0,39 (0,34)	-9,62*** (0,84)	-1,88*** (0,49)
R-quadrado: intra=	0,99	0,92	0,98
entre=	0,49	0,18	0,59
total=	0,97	0,61	0,95
Sigma_u=	5,78	24,44	6,89
Sigma_e=	5,83	14,34	8,48
rho=	0,49	0,74	0,39
Número de observações			5.904
Número de grupos			2.972

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ * Significativo a 10%; ** significativo a 5%; e *** significativo a 1%.

Obs.: Erros-padrão entre parênteses.

Para o segundo teste de robustez, utilizam-se como grupo de controle os municípios que, segundo o panorama, possuíam seus PMSB em elaboração ou inconsistentes, incluindo também os municípios que não possuíam informação no panorama. As estimações são realizadas para os anos de 2005 e 2015. A estimação do Probit é apresentada na tabela 8.

TABELA 8

Estimação do modelo Probit para o cálculo do escore de propensão para o segundo teste de robustez

Variáveis	Coefficientes	P> z ¹
População	1,50 (1,12)	0,18
Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal	2,57 (0,22)	0,00***

(Continua)

(Continuação)

Variáveis	Coefficientes	P> z ¹
Dummy para consórcio de saneamento e/ou de resíduos sólidos	0,02 (0,06)	0,67
Dummy para indicar a região geoeconômica Centro-Sul	0,44 (0,06)	0,00***
Engenheiros ambientais e civis, <i>per capita</i>	-8,28 (26,62)	0,75
Intercepto	-2,24 (0,10)	0,00***
Pseudo-R ²		0.11
Número de observações		3.496

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ * Significativo a 10%; ** significativo a 5%; e *** significativo a 1%.

Obs.: Erros-padrão entre parênteses.

Pela tabela 9, nota-se que a Lei do Saneamento Básico de 2007 possui impacto positivo e significativo nos índices de acesso aos serviços de coleta de lixo e esgotamento sanitário e não significativo para o índice de acesso aos serviços de abastecimento de água, corroborando a estimação de impacto da lei apresentada pela tabela 5.

TABELA 9

Resultado da estimação do modelo de DD com pareamento por escore de propensão para o segundo teste de robustez

	Percentual de famílias com abastecimento de água por rede geral, poço ou nascente ¹	Percentual de famílias com lixo coletado ¹	Percentual de famílias com rede de esgoto ou fossa ¹
DD	0,19 (0,14)	1,39*** (0,33)	0,44** (0,23)
Tempo	0,35*** (0,13)	5,84*** (0,30)	3,19*** (0,21)
PIB <i>per capita</i>	-0,00*** (0,00)	0,00 (0,00)	-0,00*** (0,00)
Energia elétrica	0,17*** (0,00)	0,36*** (0,02)	0,42*** (0,01)
População	0,00*** (0,00)	-0,00*** (0,00)	0,00 (0,00)
Despesas com saneamento <i>per capita</i>	-0,00 (0,00)	-0,01 (0,00)	-0,00*** (0,00)
Constante	80,27*** (0,69)	38,70*** (1,87)	49,19*** (1,31)
R-quadrado: intra=	0,14	0,39	0,39

(Continua)

(Continuação)

	Percentual de famílias com abastecimento de água por rede geral, poço ou nascente ¹	Percentual de famílias com lixo coletado ¹	Percentual de famílias com rede de esgoto ou fossa ¹
entre=	0,09	0,05	0,41
total=	0,09	0,07	0,39
Sigma_u=	10,58	24,12	14,32
Sigma_e=	3,23	7,61	5,31
rho=	0,91	0,91	0,88
Número de observações	9.136	9.136	9.136
Número de grupos	4.960	4.960	4.960

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ * Significativo a 10%; ** significativo a 5%; e *** significativo a 1%.

Obs.: Erros-padrão entre parênteses.

5 CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo avaliar o impacto da Lei nº 11.445/2007, Lei de Saneamento Básico de 2007, nos índices de acesso aos serviços de abastecimento de água, coleta de lixo e esgotamento sanitário dos municípios brasileiros.

A estimativa do impacto da lei foi realizada por meio do modelo de DD com pareamento por escore de propensão, utilizando como grupo de tratamento o fato de os municípios terem cumprido a Lei nº 11.445/2007, mediante a elaboração do plano municipal de saneamento básico. As estimações também foram controladas para características dos municípios invariantes no tempo, pela aplicação do modelo de efeitos fixos.

A partir dos resultados do pareamento, observa-se que o fato de os municípios terem elaborado seus PMSB é positivamente impactado pelo valor de seus índices de desenvolvimento e pelo fato de estes pertencerem à região geoeconômica Centro-Sul do Brasil.

Já a aplicação e o cumprimento da lei por parte dos municípios demonstra ter impacto positivo e significativo nos índices de coleta de lixo e esgotamento sanitário dos municípios brasileiros e não significativo para o índice de acesso aos serviços de abastecimento de água.

De forma geral, os resultados apontam que as melhorias do acesso aos serviços de saneamento básico no Brasil ao longo dos anos 2000 estão vinculadas às melhorias das condições socioeconômicas como um todo e pelo instrumento institucional consonante à aplicação da Lei nº 11.445/2007.

Entretanto, o baixo número de municípios que, de fato, elaboraram seus PMSB, de acordo com o *Panorama dos Planos Municipais de Saneamento Básico*, chama atenção para a precariedade do planejamento público no Brasil.

Apesar disso, espera-se que a Lei do Saneamento Básico de 2007 represente efetivamente um instrumento para a universalização do acesso da população aos serviços de saneamento básico, uma vez que estes serviços são essenciais à prevenção de doenças e agravos à saúde.

REFERÊNCIAS

AFONSO, D. L.; PEROBELLI, F. S. Oferta pública dos serviços de saúde: uma análise para os municípios brasileiros (2007-2014). **Revista de Desenvolvimento Econômico**, v. 2, p. 212-234, 2018.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/o_atlas/>. Acesso em: 13 fev. 2019.

BECKER, S. O.; ICHINO, A. Estimation of average treatment effects based on propensity score. **Stata Journal**, v. 2, n. 4, p. 358-377, 2002. Disponível em: <<https://bit.ly/3g5sHZ0>>. Acesso em: 18 jan. 2018.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Brasília: Congresso Nacional, 2007.

_____. **Conceitos, características e interfaces dos serviços públicos de saneamento básico**. Brasília: MCidades, 2009. (Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos, v. 2).

_____. Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2010.

_____. **Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab)**. Brasília: MCidades, 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/2JIM0vt>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

_____. PAC atendeu ‘uma Inglaterra’ com saneamento básico em oito anos. **Portal Saneamento Brasil**, 12 fev. 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/36Rx8Ur>>. Acesso em: 13 abr. 2018.

_____. **Panorama dos planos municipais de saneamento básico**. Brasília: MCidades; Interágua, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3lMgZnm>>.

CARLOS, E. Saneamento: agora vai? **Trata Brasil**, 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/3qCwzWo>>. Acesso em: 19 fev. 2019.

DATASUS. Disponível em: <<http://datasus.saude.gov.br/>>.

FINBRA – FINANÇAS DO BRASIL. Disponível em: <<http://www.tesouro.fazenda.gov.br/contas-anuais>>. Acesso em: 20 jan. 2019.

FRISCHTAK, C. R. O investimento em infraestrutura no Brasil: histórico recente e perspectivas. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 38, n. 2, 2008.

HECKMAN, J. *et al.* Characterizing selection bias using experimental data. **Econometrica**, v. 66, n. 5, p. 1017-1098, 1998.

HELLER, L. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 73-84, 1998.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 3 mar. 2018.

IFDM – ÍNDICE FIRJAN DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL. Disponível em: <<https://www.firjan.com.br/ifdm/>>. Acesso em: 3 de março de 2018.

LEONETI, A. B.; PRADO, E. L.; OLIVEIRA, S. V. W. B. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 2, p. 331-348, 2011.

LEONETI, A. B. *et al.* A parceria público-privada no contexto da universalização do saneamento no Brasil. **Desenvolvimento em Questão**, v. 13, n. 32, p. 78-102, 2015.

LISBOA, S. S.; HELLER, L.; SILVEIRA, R. B. Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte: a percepção dos gestores. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 18, n. 4, 2013.

MARCELINI, L. **PAC Saneamento**: um balanço do programa nas maiores cidades – 2009 a 2015. São Paulo: Trata Brasil, ago. 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/3ox5D8s>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

MASO, R. A. D. **Saneamento básico no Brasil**: a política nacional entre 1995 e 2007. Porto Alegre: Secretaria do Planejamento, Gestão e Participação Cidadã, 2012. (Texto para Discussão FEE, n. 105).

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Expert committee on environmental sanitation**. Geneva, May 1950.

PEREIRA, T. S. T.; HELLER, L. Planos municipais de saneamento básico: avaliação de 18 casos brasileiros. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 20, n. 3, p. 395-404, 2015.

PINTO, C. C. Pareamento. *In*: MENEZES FILHO, N. (Org.). **Avaliação econômica de projetos sociais**. São Paulo: Dinâmica Gráfica e Editora Ltda., 2012.

PIRES, I. M. Planasa: avaliação dos resultados e perspectivas. **Revista DAE**, São Paulo, v. 121, n. 1212, 1979.

RAIS. **Relações Anuais de Informações Sociais**. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/rais>>. Acesso em 23 de janeiro de 2019.

ROSENBAUM, P. R.; RUBIN, D. B. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. **Biometrika**, v. 70, n. 1, p. 41-55, 1983. Disponível em: <<https://bit.ly/37JWxhU>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

SAIANI, C. C. S. **Deficit de acesso aos serviços de saneamento básico no Brasil** – Prêmio Ipea-Caixa 2006. Brasília: Ipea, 2006.

SAIANI, C. C. S.; TONETO JÚNIOR, R. Evolução do acesso a serviços de saneamento básico no Brasil (1970 a 2004). **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 19, n. 38, p. 79-106, 2010.

SILVEIRA, A. B. G. Explorando o *deficit* em saneamento no Brasil: evidências da disparidade urbano-rural. **Paranoá**, Brasília, n. 10, p. 37-48, 2013.

TRATA BRASIL. **Um ano de acompanhamento do PAC Saneamento** – de olho no PAC. São Paulo: Instituto Trata Brasil, fev. 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/38ItFa>>.

VENSON, A. H.; RODRIGUES, K. C. T. T.; CAMARA, M. R. G. Distribuição espacial do acesso aos serviços de saneamento básico nas microrregiões brasileiras de 2006 a 2013. *In*: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 13., 2015, Curitiba, Paraná. **Anais...** São Paulo: Aber; UFPR, 2015.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução à econometria**: uma abordagem moderna. São Paulo: Thomson, 2011.

Data da submissão: 16/4/2018

Primeira decisão editorial em: 11/9/2018

Última versão recebida em: 9/5/2019

Aprovação final em: 22/5/2019

DESEMPENHO E INTER-RELAÇÕES DO SETOR DE FERTILIZANTES: UMA ANÁLISE SEGUNDO A ÓTICA DE INSUMO-PRODUTO¹

Nicole Rennó Castro²

Adriana Ferreira Silva³

Leandro Gilio⁴

O crescimento na demanda mundial por alimentos e biocombustíveis tem pressionado o setor agropecuário em termos de elevação de produção e produtividade. Nesse contexto, o setor de fertilizantes se torna altamente estratégico, dado que o crescimento da produção agrícola tem associação direta à utilização desse insumo. No Brasil, a elevada demanda por fertilizantes tem sido atendida, essencialmente, por meio de importações, o que gera desafios a um maior dinamismo do setor agropecuário. Posto isso, este estudo analisa o desempenho do setor de fertilizantes e suas inter-relações com os demais setores da economia brasileira, segundo a ótica do modelo insumo-produto. Os resultados demonstraram a importância do setor em termos de suas inter-relações com os demais setores da economia brasileira. Desse modo, ações dos agentes públicos e privados no sentido de reduzir a dependência do setor em relação ao mercado externo podem contribuir para o crescimento da economia nacional, em especial do setor agrícola.

Palavras-chave: fertilizantes; inter-relações; matrizes insumo-produto.

PERFORMANCE AND INTERRELATIONSHIPS OF THE FERTILIZER SECTOR: AN ANALYSIS BASED ON THE INPUT-OUTPUT MODELS

The growing of world demand for food and biofuels has put pressure on the agricultural sector in terms of increased production and productivity. In this context, the fertilizer sector becomes highly strategic, with crop volume growth strongly associated with its use. In Brazil, there is a strong dependence on the import of fertilizers, which ends up generating obstacles to a greater dynamism of the agribusiness sector, even with the country's great emphasis on world agricultural production and high internal demand for this agricultural input. Therefore, this study aims to analyze the behavior of the fertilizer sector and its interrelations with the other sectors of the Brazilian economy, according to the input-output model. The results highlight the importance of the sector in terms of its interrelations with the other sectors of the Brazilian economy, which allows to conclude that investments in this sector, by reducing its dependence on the external market, can contribute significantly to the growth Brazilian economy, especially for the agricultural sector.

Keywords: fertilizers; interrelationships; input-output models.

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ppp56art6>

2. Professora adjunta na Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ) e pesquisadora no Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea) da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (Esalq) na Universidade de São Paulo (USP).

3. Professora adjunta na Universidade Federal de Goiás (UFG). E-mail: <adsilva@ufg.br>.

4. Pesquisador do Centro de Agronegócio Global do Insper (Insper). E-mail: <leandro3@insper.edu.br>.

RENDIMIENTO E INTER-RELACIONES DEL SECTOR FERTILIZANTE: UN ANÁLISIS SEGÚN EL PUNTO DE PRODUCCIÓN

El crecimiento de la demanda mundial de alimentos y biocombustibles ha ejercido presión para incrementar la producción y la productividad agrícola. En este contexto, el sector de los fertilizantes se vuelve estratégico, mientras el crecimiento de la producción agrícola está directamente asociado con el uso de este insumo. En Brasil, la gran demanda de fertilizantes se ha cubierto principalmente mediante importaciones, lo que implica desafíos para un mayor dinamismo en el sector agrícola. Este estudio analiza el desempeño del sector de fertilizantes y sus interrelaciones con otros sectores de la economía brasileña, utilizando un modelo insumo-producto (MIP). Los resultados muestran la importancia del sector en términos de sus interrelaciones con otros sectores de la economía brasileña. Así, las acciones de los agentes públicos y privados para reducir la dependencia externa del sector pueden contribuir con el desarrollo de la economía brasileña, especialmente en el sector agrícola.

Palabras clave: fertilizantes; interrelaciones; matrices de insumo-producto.

PERFORMANCE ET RELATIONS DU SECTEUR DES ENGRAIS: UNE ANALYSE SELON LA PERSPECTIVE DU MODÈLE DES INTRANTS-PRODUITS

La croissance de la demande mondiale de produits alimentaires et de biocarburants a exercé des pressions sur le secteur agricole en termes d'augmentation de la production et de la productivité. Dans ce contexte, le secteur des engrais devient hautement stratégique, étant donné que la croissance de la production agricole est directement associée à l'utilisation de cet intrant. Au Brésil, la forte demande d'engrais a été satisfaite, essentiellement, par les importations, ce qui crée des défis pour un plus grand dynamisme dans le secteur agricole. Cela dit, cette étude analyse la performance du secteur des engrais et ses relations avec les autres secteurs de l'économie brésilienne, selon la perspective du modèle des intrants-produits. Les résultats ont démontré l'importance du secteur en termes de ses relations avec d'autres secteurs de l'économie brésilienne. Ainsi, les actions des agents publics et privés pour réduire la dépendance du secteur à l'égard du marché étranger peuvent contribuer à la croissance de l'économie nationale, notamment dans le secteur agricole.

Mots-clés: engrais; interrelations; matrices d'entrée-produit.

JEL: O44; Q32; Q34; Q56.

1 INTRODUÇÃO

O aumento da população e da renda mundial, em paralelo ao uso intensivo de biocombustíveis, tem elevado a demanda por produtos agropecuários. Nesse cenário, maiores investimentos em tecnificação e utilização eficiente de corretivos e fertilizantes, que favoreçam o aumento na produtividade das lavouras de forma sustentável, têm se tornado tema central no debate sobre o futuro da agricultura (Bradsher e Martin, 2008).

Segundo estudo de FAO (2004), cada tonelada de fertilizante mineral aplicada em um hectare, em média, equivale à produção de quatro novos hectares sem adubação (de acordo com princípios técnicos que permitam sua máxima eficiência).

Desse modo, constata-se a estreita relação entre o aumento no uso desse insumo e a elevação na produtividade agrícola, o que leva à otimização do uso da terra.

Lopes e Guilherme (2007) destacam que o uso de fertilizantes e corretivos para o melhoramento da fertilidade do solo transcende o efeito de aumento na produtividade. Tal prática agrega benefícios relacionados à capacidade de reduzir a degradação química, física e biológica do solo, conservando a qualidade da água e a saúde das plantas e contribuindo para reduzir o desmatamento, a erosão e a emissão de gases do efeito estufa (Lopes e Guilherme, 2007).

Em escala global, o consumo de fertilizantes registrou aumento médio de 50% entre os anos de 1994 e 2014, impulsionado pela expansão em 113% na demanda de países em desenvolvimento, segundo IFA (2016). No Brasil, a demanda por fertilizantes também tem sido crescente. Entre os anos safra de 1992/1993 e 2016/2017, o consumo nacional registrou alta de 255% (Anda, 2018). Entre outros fatores, essa elevação se refletiu diretamente sobre a produtividade agrícola no período: entre os anos safra de 1992/1993 e 2016/2017, a área plantada com grãos aumentou 64% no Brasil, e produção registrou crescimento de 173% (Conab, 2016).

Para o agronegócio brasileiro, bem como para a economia do país como um todo, a crescente demanda mundial por produtos de base agropecuária representa uma oportunidade. O agronegócio historicamente exerce papel importante e estratégico na economia brasileira, representando em 2016 cerca de 20% do Produto Interno Bruto (PIB) do país (Cepea, 2017). O setor também atua como importante gerador de divisas, amenizando o resultado deficitário verificado em outras atividades econômicas brasileiras no comércio internacional. De acordo com informações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Mapa (Brasil, 2017), em 2016, as exportações do agronegócio representaram 46% das exportações nacionais, com a balança comercial do setor registrando *superavit* de quase US\$ 71 bilhões. Para o total do Brasil, considerando todos os setores de atividade, o *superavit* foi de US\$ 48 bilhões. Tal desempenho reflete-se na posição de destaque que o agronegócio brasileiro exerce no contexto do comércio internacional de produtos agropecuários. Em 2016, o Brasil terminou o ano com uma fatia de 5,7% do mercado global, abaixo apenas dos Estados Unidos, com 11%, e Europa, com 41% (FAO, 2018).

Como efeito, o Brasil também está entre os maiores demandantes globais de fertilizantes. De acordo com dados de IFA (2016), em 2014 o Brasil demandou 14 milhões de toneladas de fertilizantes, o que lhe conferiu o quarto lugar mundial no consumo do produto, atrás apenas da China, da Índia e dos Estados Unidos. Por outro lado, pela ótica da produção, o Brasil detém baixa colocação no *ranking* mundial: em 2014, 92% do potássio consumido no país derivou de importações; para o nitrogênio, o percentual foi de 73%, e para o fósforo, de 46% (IFA, 2016).

A baixa participação da produção interna sobre o consumo total explicita a dependência da agricultura brasileira com relação às importações desse insumo, verificando-se a dificuldade da indústria de insumos nacional em acompanhar o elevado ritmo de crescimento da demanda interna pelo produto (Saab e Paula, 2008). Segundo dados de Anda (2018), entre 2007 e 2017 as entregas de fertilizantes no Brasil aumentaram 39,8%, passando de 24,61 milhões para 34,4 milhões de toneladas; por sua vez, a produção interna do insumo diminuiu 16,3%, reduzindo de 9,8 milhões de toneladas, em 2007, para 8,2 milhões, em 2017.

Como destacado por Nogueira (2008), a dependência das importações de fertilizantes pelo Brasil tem provocado um debate sobre políticas públicas e estratégias privadas para aprimorar o funcionamento desse mercado no país. Saab e Paula (2008) avaliam que os fertilizantes estão entre os insumos que mais podem afetar os custos de produção agrícola e, por essa razão, caracterizam-se como fatores críticos para a competitividade das *commodities* brasileiras no mercado internacional.

Desse modo, choques ocorridos no setor de fertilizantes (decorrentes de variações cambiais e de preços internos ou externos, de políticas públicas setoriais, entre outros) podem provocar efeitos multiplicadores importantes sobre o agronegócio e a economia brasileira – efeitos que ainda são pouco estudados pela literatura científica. Nesse sentido, este artigo tem como objetivo analisar o desempenho do setor de fertilizantes e suas inter-relações com os demais setores da economia brasileira segundo a ótica do modelo insumo-produto, fazendo-se uso da matriz brasileira do ano de 2008. Busca-se fornecer informações a respeito da relevância do setor de fertilizantes no sistema econômico brasileiro e de possíveis impactos sobre os demais setores produtivos diante de transformações que incidam sobre esta atividade.

O modelo de insumo-produto tem sido amplamente utilizado na literatura científica em análises setoriais que visam avaliar a importância de setores e suas inter-relações. Entre os estudos no Brasil, pode-se destacar Guilhoto *et al.* (1994), que avaliou setores-chave da economia brasileira e índices de ligação intersetorial, e trabalhos como o de Amorim, Coronel e Teixeira (2009), Figueiredo, Barros e Guilhoto (2005) e Souza *et al.* (2012), que desenvolveram análises setoriais voltadas à produção agropecuária. Apesar da existência de diversos trabalhos que avaliam setores relacionados ao agronegócio utilizando o modelo insumo-produto, ainda se verifica a inexistência de análises recentes que lancem foco sobre o setor de fertilizantes e suas inter-relações. Acredita-se, portanto, que os resultados desse estudo venham a contribuir e fornecer subsídios para se ampliar a discussão na área econômica acerca desse tema.

2 PANORAMA GERAL DO MERCADO BRASILEIRO DE FERTILIZANTES

O gráfico 1 apresenta a evolução da área plantada e da produção de grãos, assim como do consumo brasileiro de fertilizantes, entre os anos safra 1992/1993 e 2015/2016. No período, a área plantada brasileira aumentou 64%. Paralelamente, a produção de grãos registrou crescimento de 173%. Essa significativa expansão se deve ao aumento na produtividade da agricultura nacional, o que – entre outros fatores – reflete o uso crescente de fertilizantes (Gasques, Bacchi e Bastos, 2018). Entre os anos safra de 1992/1993 e 2016/2017, o consumo de fertilizantes cresceu 255%. Gasques, Bacchi e Bastos (2018) destacam que o aumento das vendas de máquinas agrícolas, juntamente com a melhora na sua qualidade, e o uso de defensivos agropecuários também foram determinantes para o aumento na produtividade da agricultura brasileira.

GRÁFICO 1

Área plantada, produção de grãos e consumo de fertilizantes no Brasil

Fontes: Conab (2016) e Anda (2018).

Especificamente na safra 2015/2016, pôde-se constatar um recuo de 6% no uso de fertilizantes (gráfico 1). Nesse período, o atraso na liberação do crédito agrícola e a desvalorização do câmbio refletiram-se em queda nos investimentos do produtor rural, entre eles a compra de adubos e fertilizantes. Esse cenário, associado às adversidades climáticas que permearam o setor, com estiagens prolongadas, altas temperaturas e excessos de chuvas, impactaram a produtividade e a produção agrícola, que recuou 10% na safra 2015/2016 (Conab, 2016).

A tabela 1 apresenta dados dos quatro maiores consumidores mundiais de fertilizantes. Em 2014, o Brasil demandou 14 milhões de toneladas de fertilizantes, o que lhe conferiu o quarto lugar mundial no consumo do produto, atrás apenas da China (51,7 milhões), da Índia (25,3 milhões) e dos Estados Unidos (20,3 milhões). Como se verifica na tabela 1, entre os anos de 1990 e 2014,

o consumo brasileiro de fertilizantes teve um crescimento médio anual de 6,1%. E no acumulado do período, a demanda brasileira por fertilizantes cresceu 337%, percentual expressivamente superior ao dos três primeiros maiores consumidores.

TABELA 1

Consumo de fertilizantes por países, em milhões de toneladas de nutrientes e variação média anual e total

	1990	2000	2010	2014	Taxa média anual (%)	Variação total (%)
	Milhões de toneladas de nutrientes					
China	26,8	34,7	49,5	51,7	2,7	93
Índia	12,0	18,8	28,1	25,3	3,0	111
EUA	18,6	16,7	19,8	20,3	0,4	9
Brasil	3,2	7,3	10,1	14,0	6,1	337
Mundo	137,0	129,4	136,7	168,7	0,8	23

Fonte: IFA (2016).

O crescimento no consumo de fertilizantes – em paralelo aos choques que marcaram o mercado de *commodities* nos últimos anos – tem resultado em significativas altas nos preços do insumo (gráfico 2). De forma geral, a maior alta anual ocorreu em 2008, como se observa no gráfico 2. No Brasil, a alta real anual em 2008 (em relação a 2007) foi de, aproximadamente, 63% e, no mercado internacional, a variação foi superior a 137%. No acumulado entre 1995 e 2015, a variação de preços foi de 201,9% no mercado externo e de 143,7% no mercado brasileiro.

GRÁFICO 2

Comportamento dos preços reais dos fertilizantes e da taxa de câmbio¹ (1995-2015)

Fontes: FGV (2017) e IFA (2016).

Nota: ¹ Para o mercado doméstico, a evolução real de preços se refere ao IPA-Fertilizantes descontado o efeito da inflação pelo IGP-DI. Para o mercado internacional, foi empregado o Índice de Preços Real (IPR), calculado pelo Banco Mundial.

Os dados do gráfico 2 mostram que, a partir de 2005, as variações de preço dos fertilizantes no mercado internacional mantiveram-se acima das registradas no mercado doméstico. O comportamento do câmbio, com o real relativamente mais valorizado diante do dólar, principalmente entre 2005 e 2011, amenizou as transmissões das altas internacionais para o mercado brasileiro. Por outro lado, de 2012 em diante, as cotações internacionais reduziram. No entanto, com o câmbio em processo de desvalorização (R\$/US\$), tais quedas também não foram transmitidas em mesma magnitude ao mercado doméstico e os preços internos do produto mantiveram certa estabilidade no período.

Especificamente em relação ao choque de preços de 2008, as altas cotações das *commodities* agrícolas, um reflexo da aquecida demanda por alimentos e bio-combustíveis, estimularam a expansão do plantio, dando relevante impulso aos preços dos fertilizantes (o que pode ser observado no gráfico 2). Segundo Bradsher e Martin (2008), as fábricas e as minas de fertilizantes do mundo não conseguiram acompanhar o ritmo de crescimento da demanda por adubos. Com a oferta limitada, e a demanda acompanhando a alta de preços das *commodities*, houve incremento expressivo nos preços dos fertilizantes.

No final desse mesmo ano, a crise financeira global resultou em desaquecimento da demanda por alimentos, levando agricultores a reavaliarem investimentos e o uso de fertilizantes, reduzindo o consumo no plantio da safra seguinte. A partir de então, o mercado de fertilizantes passou por um movimento de ajuste de oferta e demanda, com preços oscilando conforme o comportamento do ambiente macroeconômico internacional (Seae, 2011).

A figura 1 apresenta, esquematicamente, a cadeia produtiva do insumo, cujo complexo produtor envolve atividades que vão desde a extração da matéria-prima até as formulações aplicadas diretamente na agricultura.

FIGURA 1

Cadeia produtiva de fertilizantes de forma esquemática

Fonte: Costa e Silva (2012).

Devido à sua importância no processo produtivo, os principais elementos químicos utilizados na elaboração dos fertilizantes são o nitrogênio (N), o fósforo (P) e o potássio (K). Os demais macros e micronutrientes têm importância biológica menos expressiva, sendo utilizados em quantidades menores e não tendo, portanto, expressão econômica na indústria de fertilizantes (BNDES, 2010). De forma geral, a cadeia produtiva da indústria de fertilizantes é dividida em três segmentos, conforme a seguir descritos.

- 1) Produção de matérias-primas e produtos intermediários: as matérias-primas básicas são produzidas a partir de recursos naturais, como a rocha fosfática (da qual se obtém concentrado fosfático), o gás natural (do qual se obtém amônia) e o enxofre (recurso natural e matéria-prima básica). Os produtos intermediários são os ácidos sulfúrico, nítrico e fosfórico.
- 2) Fertilizantes básicos: nesse segmento, fabricam-se os fertilizantes potássicos (sulfato de potássio e cloreto de potássio), nitrogenados (nitrato de amônia, ureia e nitrocálcio) e fosfatados (fosfato de diamônio, superfosfato simples e superfosfato triplo).
- 3) Misturas de formulações de nitrogênio, fósforo e potássio (NPK): nesse segmento, são compradas as matérias-primas e fertilizantes básicos, e esses são misturados para se obter os fertilizantes granulados e as misturas de formulação NPK.

O consumo de fertilizantes em 2014 – segundo os principais elementos químicos (nitrogênio, potássio e fósforo) e principais países consumidores – é apresentado na tabela 2. No geral, o Brasil foi o quarto maior consumidor mundial de NPK. Entre os elementos químicos, o país ocupou a quarta posição no consumo de nitrogênio. Essa colocação foi uma posição inferior quando se considerou o consumo de fósforo e de potássio.

TABELA 2

Consumo de fertilizantes segundo os principais elementos químicos e países, e participação do Brasil na produção mundial (2014)

Posição	NPK	Participação (%)	Nitrogênio (%)	Participação (%)	Fósforo	Participação (%)	Potássio	Participação (%)
1ª	China	28	China	30	China	28	China	23
2ª	Índia	14	Índia	15	Índia	14	Brasil	17
3ª	EUA	11	EUA	11	Brasil	11	EUA	14
4ª	Brasil	8	Brasil	4	EUA	10	Índia	8
5ª	Indonésia	3	Paquistão	3	Paquistão	2	Indonésia	5
Milhões de toneladas de nutrientes		183,7		109,7		32,6		41,4
Participação do Brasil (%)								
Consumo		8		4		14		14
Produção		2		1		4		1

Fonte: IFA (2016).

A participação brasileira na produção mundial também pode ser visualizada na tabela 2. Devido à baixa participação na produção mundial de fertilizantes, a dependência da agricultura brasileira de importações é significativa para todos os elementos químicos, com destaque para o fósforo e o potássio. Em termos percentuais, 14% do consumo mundial desses elementos se deve à demanda brasileira; em contrapartida, apenas 4% da produção mundial de fósforo e 1% da produção de potássio são realizadas no país.

Para o ano de 2014, a relação entre produção e consumo do potássio, fósforo e nitrogênio no cenário brasileiro é apresentada no gráfico 3. Nesse ano, 92% do potássio consumido no país derivou de importações, enquanto apenas 8% foi produzido em território nacional. Quanto ao nitrogênio, as importações representaram 73% e a produção 27%. O fósforo apresentou a menor dependência do setor externo (46%), sendo, em sua maioria (54%), produzido internamente.

GRÁFICO 3

Produção e consumo pelo mercado brasileiro, segundo os principais elementos químicos (2014)

Fonte: IFA (2016).

Essa alta dependência de produtos importados tem se acentuado nos últimos anos, aumentando a exposição do país a riscos externos, como oscilações de preços no mercado internacional (gráfico 4). Conforme se verifica no gráfico 4, o *deficit* da relação entre produção e importação permaneceu expressivo ao longo do período de 2000 a 2016, tornando-se crescente a partir de 2009.

GRÁFICO 4

Produção interna de fertilizantes, importação e deficit (2000-2016)

Fonte: Anda (2018).

De acordo com Benites, Polidoro e Resende (2010), a dependência externa brasileira da importação de fertilizantes voltou a ser pauta do debate depois dos movimentos que marcaram o setor agrícola entre 2007 e 2008. Segundo os autores, inicialmente frente ao vertiginoso aumento dos preços dos fertilizantes a partir do

segundo semestre de 2007, muitos produtores, visando à proteção contra aumentos ainda maiores, adquiriram o produto pelo dobro dos preços pagos na safra anterior. Por outro lado, a partir de 2008, os preços das *commodities*, bem como das matérias-primas para fertilizantes, recuaram expressivamente. Esse cenário refletiu em prejuízo importante tanto aos produtores, que haviam antecipado suas compras de fertilizantes com receio de novas altas de preços, quanto para as empresas de fertilizantes, que passaram a ter que comercializar a preços menores para reduzir estoques (Benites, Polidoro e Resende, 2010).

Com a produção doméstica de fertilizantes estagnada, a maior demanda doméstica pelo insumo, em especial a partir de 2009, passou a ser atendida por importações. Diante desse cenário, agentes nacionais do setor de fertilizantes vêm projetando medidas no sentido de estimular a produção interna, reduzindo, assim, a dependência do mercado externo. Segundo dados divulgados por Anda (2018), a expectativa é que, liderados por ações da iniciativa pública e privada, os investimentos no setor superem US\$ 13 bilhões entre 2013 e 2018. Até 2017, a projeção era de investimentos na ordem de US\$ 18,9 bilhões. Esse reajuste na expectativa se deveu – segundo a a publicação – à desistência da Vale no projeto do Rio Colorado, em Mendonza, na Argentina, o que provocou uma revisão no total de investimentos projetados pelas principais empresas de fertilizantes do Brasil para os próximos anos.

Para Anda (2018), mesmo com um cenário adverso e perante revisão para baixo no total de investimentos projetados pelas principais empresas de fertilizantes do Brasil, a perspectiva é de que a produção brasileira de nitrogênio, fósforo e potássio (NPK) se eleve nos próximos anos, reduzindo a dependência brasileira do produto importado de uma média 74,5% para 54,3%. Em termos de composição, a perspectiva do setor é que a produção de nitrogênio aumente de forma a reduzir a necessidade de importação de 76,2% para 46,2%. No caso do fósforo, a expectativa é que o Brasil passe a importar 22,2% da sua demanda, contra os atuais 57,4%. Para o potássio, a projeção de aumento na produção deverá reduzir a dependência de importação dos atuais 94,5% para 87,5%.

Prochnow (2018) destaca que há outros desafios a serem superados pela ótica da demanda de fertilizantes, relacionados ao seu uso mais eficiente. Entre eles, o autor destaca a criação de melhores misturas de fertilizantes, a realização de mais pesquisas sobre a nutrição correta das culturas, as variações regionais e a educação dos agricultores quanto aos princípios do manejo de nutrientes (uso da fonte certa de fertilizantes, na dose, local e época corretas), a fim de maximizar a eficiência agrônômica e os retornos econômicos sem prejudicar o meio ambiente.

3 METODOLOGIA

3.1 O modelo insumo-produto

O modelo de insumo-produto – criado a partir dos estudos de Wassily Leontief no final da década de 1930 – descreve as inter-relações existentes em um sistema econômico (país, estado, região etc.) no processo de geração de riqueza.

Para Guilhoto (2009), por meio do modelo de insumo-produto, Leontief conseguiu construir uma “fotografia econômica” da própria economia; nessa fotografia, ele demonstrou como os setores estão relacionados entre si em termos de fornecimento e compra de produtos e serviços. O resultado foi uma visão única e compreensível de como a economia funciona.

Esquemáticamente, as relações fundamentais de insumo-produto são apresentadas na figura 2. Nesse sistema, demonstra-se que as vendas dos setores podem ser utilizadas dentro do processo produtivo pelos diversos setores compradores da economia ou podem ser consumidas pelos diversos componentes da demanda final (famílias, governo, investimento e exportações). Por outro lado, para se produzir, são necessários insumos, impostos são pagos, importam-se produtos e gera-se valor adicionado (destinado ao pagamento de salários e à remuneração do capital e da terra agrícola), além de se gerar empregos (Guilhoto, 2009).

FIGURA 2
Relações fundamentais de insumo-produto de forma esquemática

	Setores compradores			
Setores vendedores	Insumos intermediários		Demanda final	Produção total
	Impostos Indiretos Líquidos			
	Importações		M	
	Valor adicionado			
	Produção total			

Fonte: Guilhoto (2009).

Conforme Cardoso e Guilhoto (2003), os fluxos intersetoriais no modelo de insumo-produto de Leontief são resultantes de fatores tecnológicos e econômicos, e podem ser representados por um conjunto de matrizes que expressam um sistema de equações simultâneas, conforme se verifica em (1):

$$X = AX + Y,$$

(1)

em que X é um vetor ($nx1$) do valor de produção total para cada setor, Y é um vetor ($nx1$) com os valores da demanda final setorial, e A é uma matriz (nxn) com os coeficientes técnicos de produção.

Em sua forma geral, o modelo considera o vetor de demanda final como variável exógena ao sistema. Assim, o vetor de produção total é determinado apenas pelo vetor da demanda final, conforme expresso em (2) e (3):

$$X = BY \quad (2)$$

$$B = (I - A)^{-1}, \quad (3)$$

em que B é uma matriz (nxn) que representa a matriz inversa de Leontief. Nessa matriz, estão descritos os coeficientes técnicos diretos e indiretos ou a matriz de efeitos globais, que mostra todos os efeitos sobre a economia decorrentes de mudanças quantitativas nos componentes da demanda final.

No Brasil, as matrizes de insumo-produto são geradas a partir das contas nacionais, divulgadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Esses fluxos são mapeados por um conjunto de produtos e de atividades/setores. A estrutura econômica matricial mais ampla para o ano de 2008 é representada por 110 produtos e serviços e 57 atividades/setores, nela estão incluídas: a matriz de *produção*, formada por um conjunto de produtos por setores produtivos; a matriz de *usos*, formada por um conjunto de produtos, usuários e fontes (doméstica ou importada); uma matriz de *fatores de produção*, que representa os valores adicionados por indústria a preço básico; uma matriz de *impostos*, com dimensões produto, usuários e fonte; e uma matriz de *margens* de comércio e de transporte.

Para estimar a matriz A , e assim obter o sistema de insumo-produto para o caso brasileiro, é preciso combinar as matrizes supramencionadas. Tal procedimento envolve uma série de estratégias, descritas de forma detalhada em Guilhoto e Sesso Filho (2010).

Quanto à tecnologia de produção, vale destacar que a matriz A empregada neste trabalho considera a tecnologia baseada na indústria, uma vez que, como apontado por Guilhoto (2009), essa hipótese tem maior proximidade com a realidade do que aquela da tecnologia baseada no produto – mais restritiva e, em geral, aplicada a poucos setores da economia.

3.2 Geradores e multiplicadores

A partir do sistema de insumo-produto e das relações intersetoriais nele apresentadas, é possível calcular uma série de indicadores, que ajudam a entender as relações existentes em um sistema econômico, bem como avaliar o impacto das transformações dos diversos setores produtivos da economia em termos de geração de produção, renda, salários, empregos, entre outras variáveis.

Entre os indicadores mais usualmente empregados, têm-se os chamados geradores e multiplicadores. Esses indicadores são calculados com base na matriz inversa de Leontief e permitem mensurar o impacto que as mudanças ocorridas na demanda final (Y), ou em cada um de seus componentes (consumo das famílias, gastos do governo, investimentos e exportações), teriam sobre diferentes variáveis, como produção total, emprego, importações, impostos, salários, valor adicionado, entre outros (Guilhoto, 2009).

Tomando-se a matriz inversa de Leontief, apresentada na equação (3), pode-se obter, para cada setor da economia, o quanto é gerado direta e indiretamente de emprego, importações, impostos, salários, valor adicionado, entre outros, para cada unidade monetária na demanda final. Tal estimativa é obtida, matematicamente, conforme (4):

$$GV_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} v_i, \quad (4)$$

em que GV_j representa o impacto total, direto e indireto, sobre a variável em questão; b_{ij} é o elemento da linha i e da coluna j da matriz inversa de Leontief; e v_i é o coeficiente direto da variável em questão, sendo este obtido dividindo-se, para cada setor, o valor utilizado dessas variáveis (V_i) pela produção total do setor correspondente (X_i), conforme expresso em (5):

$$v_i = V_i / X_i. \quad (5)$$

Definidos os geradores, pode-se calcular os multiplicadores, que correspondem à divisão dos geradores pelo respectivo coeficiente direto, conforme expresso em (6). Os multiplicadores indicam quanto é gerado, direta e indiretamente, de emprego, importações, impostos, entre outros, para cada aumento de uma unidade monetária na demanda final.

$$MV_i = GV_i / v_i. \quad (6)$$

Em (6), MV_i representara o multiplicador da variável em questão.

Neste trabalho, foram calculados multiplicadores de produção, emprego e renda. As análises dos efeitos se restringiram somente à demanda de insumos intermediários, ou seja, a demanda das famílias foi considerada exógena à demanda final. Nesse caso, os multiplicadores são classificados como do tipo I. O multiplicador tipo I capta os efeitos diretos e indiretos, e o multiplicador tipo II capta os efeitos diretos, indiretos e induzidos. A diferença entre os dois multiplicadores corresponde então ao efeito induzido pelo consumo das famílias endogeneizado ao sistema. Quando a demanda das famílias é endogenizada no sistema de equações, esses multiplicadores têm a denominação de multiplicadores tipo II.

Quanto à produção, a interpretação do multiplicador corresponde ao valor total de produção adicional, verificado em toda a economia, que é necessário para satisfazer uma unidade monetária adicional na demanda final de um setor específico (Miller e Blair, 2009).

Matematicamente, o multiplicador de produção é obtido com base na matriz inversa de Leontief B , sendo equivalente a soma ao longo das colunas da matriz, conforme expresso em (7):

$$MP_j = \sum_{i=1}^n b_{ij}, \quad (7)$$

em que MP_j é o multiplicador de produção do j -ésimo setor e as outras variáveis são definidas conforme descrito anteriormente.

Os efeitos multiplicadores gerados pelos aumentos no consumo final de determinados produtos (insumos intermediários) ocasionam impactos diferenciados na economia, de forma que cada setor possui um multiplicador de produção. Nessa abordagem, o acréscimo total na produção é resultante de efeitos diretos – aumento da produção do setor específico – e indiretos – aumento da produção dos demais setores da economia inter-relacionados. Uma variação positiva da demanda final tem implicações sobre a demanda de um setor específico, mas também impacta outros setores da economia, embora de maneira diferenciada (Cardoso e Guilhoto, 2003).

O multiplicador de emprego, por sua vez, corresponde ao número de empregos gerados e mantidos em toda a economia decorrente de uma alteração na demanda final de um determinado setor. Para cada 1 emprego gerado diretamente em um setor para atender uma alteração em sua demanda final, o multiplicador de emprego mostra quantos empregos são gerados e mantidos na economia como um todo (UFMT, 2007).

Analogamente, o multiplicador da renda corresponde à renda adicional gerada em toda a economia decorrente de uma alteração na demanda final de um determinado setor. Ou, para cada R\$ 1 em renda gerado diretamente na própria atividade para atender uma alteração na demanda final, o multiplicador de renda mostra quantos Reais em renda são gerados na economia como um todo (UFMT, 2007).

3.3 Índices de Rasmussen-Hirschman

Os índices de ligações para trás e para frente de Rasmussen-Hirschman indicam o grau de encadeamento dos setores da economia, tanto para trás como para frente, evidenciando o grau em que um setor demanda ou oferta insumos para os demais setores do sistema econômico (Casimiro-Filho, 2002).

No primeiro caso, índices de ligações para trás, estima-se o quanto um setor demanda dos demais; no segundo – índices de ligação para frente –, a estimativa refere-se a quanto esse setor é demandado pelos demais. Os setores que apresentam índices de ligação, para trás ou para frente, maiores que a unidade, são aqueles que estão acima da média em termos de capacidade de impactar os demais setores (Cardoso e Guilhoto, 2003).

Segundo Rasmussen (1956) e Hirschman (1958), setores que apresentam pelo menos um dos índices de ligação maior que as unidades são consideradas setores-chave, na medida em que o seu crescimento ou retração é reproduzido com maior intensidade no restante da economia. McGilvray (1977) adota um critério diferente, considerando um setor como chave se esse apresentar ambos os índices, para frente e para trás, maiores do que a unidade. Neste trabalho, a identificação de setores-chave segue a interpretação de Rasmussen-Hirschman.

Os índices de ligações para trás (poder da dispersão) e os índices de ligações para frente (sensibilidade da dispersão) se baseiam nos elementos da matriz inversa de Leontief B , sendo determinados pelas equações (8) e (9) respectivamente:

$$U_j = [B_j./n]/B^* \quad (8)$$

$$U_i = [B_i./n]/B^* , \quad (9)$$

em que B^* é média de todos os elementos da matriz B ; é a soma de todos os elementos de uma linha típica de B ; e $B_j.$ é a soma de todos os elementos de uma coluna típica de B .

4 FONTE E TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados empregados neste artigo foram coletados das tabelas de recursos e usos e de bens e serviços do Sistema de Contas Nacionais de 2008, divulgadas pelo IBGE (2010). A partir dessas tabelas, que contemplam cinquenta e sete setores, foi estimada a Matriz Insumo Produto para o ano de 2008, segundo metodologia descrita em Guilhoto e Sesso-Filho (2010).

Ressalta-se que a estrutura apresentada pelo IBGE não descreve o setor de adubos e fertilizantes de forma desagregada e, desse modo, foi necessário estimá-lo. Tal procedimento envolveu a obtenção de informações junto à Anda com relação à produção, importação e exportação do setor. Também foram analisados dados da Produção Industrial Anual (PIA) disponibilizados pelo IBGE (2009a). Por outro lado, os dados referentes à mão de obra empregada no setor foram obtidos junto à Relação Anual de Informações Sociais – Rais (MTE, 2009). Todas essas informações se referiram ao ano de 2008, período base da matriz insumo-produto analisada.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 3 apresenta os principais insumos utilizados pela produção do setor agrícola no ano de 2008. Verifica-se que o conjunto de adubos e fertilizantes foi o insumo mais utilizado naquele ano, com participação relevante de 27,34% no consumo total do setor. Na sequência, vieram os insumos produzidos no próprio setor (parcela da produção que não é vendida, ficando na agricultura como insumo), os defensivos agrícolas e o comércio, todos com percentuais acima de 10%. Essa importância do setor de fertilizantes, que se mostra determinante para o custo agrícola e, então, para

a competitividade do setor, expressa a necessidade de se ter um setor bem estruturado internamente, e menos dependente de compras externas. Segundo Anda (2018), em 2008, 68% da oferta doméstica de fertilizantes teve origem em importações.

TABELA 3
Principais insumos nacionais usados na produção agrícola, segundo os setores da matriz de usos (2008)

Setores	Agricultura, silvicultura, exploração florestal	Participação no consumo do setor (%)
Aubos e fertilizantes	16.821	27,34
Agricultura, silvicultura, exploração florestal	10.344	16,81
Defensivos agrícolas	9.253	15,04
Comércio	6.490	10,55
Refino de petróleo e coque	4.893	7,95
Transporte, armazenagem e correio	3.776	6,14
Alimentos e bebidas	1.771	2,88
Intermediação financeira e seguros	1.289	2,10
Outros produtos químicos	1.018	1,65
Produtos de metal – exclusive máquinas/equipamentos	735	1,19
Artigos de borracha e plástico	726	1,18
Eleticidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	698	1,13
Serviços de informação	271	0,44
Etanol	87	0,14
Total do grupo	58.172	94,55
Total nacional	105.710	100,00

Fonte: Resultados do trabalho.

Obs.: Os setores com percentuais menores que 1% foram desconsiderados.

Os dados da tabela 3 explicitam a importância dos fertilizantes para o custo de produção agrícola, e então para a competitividade desse setor. Segundo Gilio e Castro (2018), entre 1996 e 2017, enquanto o volume de produção do agronegócio (PIB-volume) expandiu 49,4%, os preços relativos do setor se desvalorizaram 36,2%, de modo que a renda real auferida pelos agentes envolvidos nas diversas atividades do agronegócio retraiu 4,7% (mesmo com a expansão expressiva de produção). Para esses autores, além da redução dos preços dos produtos finais do agronegócio, levou a esse resultado o aumento dos custos de produção – que pressionou sobretudo a agropecuária. Nesse contexto, os autores destacam o aumento e a volatilidade dos preços dos fertilizantes e defensivos, fato que estaria relacionado à dependência de importações.

Os resultados para os multiplicadores de produção, em ordem de importância na economia brasileira, são apresentados na tabela 4.

TABELA 4
Multiplicadores de produção

Setores	Posição	Multiplicador	Setores	Posição	Multiplicador
Alimentos e Bebidas	1ª	2,448	Têxteis	30ª	1,954
Automóveis, camionetas e utilitários	2ª	2,424	Móveis e produtos das indústrias diversas	31ª	1,943
Caminhões e ônibus	3ª	2,421	Álcool	32ª	1,937
Refino de petróleo e coque	4ª	2,352	Pecuária e pesca	33ª	1,906
Outros Produtos químicos	5ª	2,323	Outros da indústria extrativa	34ª	1,900
Defensivos agrícolas	6ª	2,305	Artigos do vestuário e acessórios	35ª	1,897
Fabricação de resina e elastômeros	7ª	2,277	Transporte, armazenagem e correio	36ª	1,794
Produtos do fumo	8ª	2,216	Produtos farmacêuticos	37ª	1,789
Artefatos de couro e calçados	9ª	2,214	Construção	38ª	1,774
Peças e acessórios para automotores	10ª	2,188	Jornais, revistas, discos	39ª	1,768
Material eletrônico e equipamento de comércio	11ª	2,175	Petróleo e gás natural	40ª	1,725
Cimento	12ª	2,160	Eletricidade e gás, água/esgoto/limpeza	41ª	1,724
Produtos e preparados químicos diversos	13ª	2,158	Serviços prestados às famílias e associativas	42ª	1,721
Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	14ª	2,148	Serviços de informação	43ª	1,691
Metalurgia de metais não-ferrosos	15ª	2,137	Agricultura, silvicultura, exploração florestal	44ª	1,678
Perfumaria, higiene e limpeza	16ª	2,132	Saúde mercantil	45ª	1,674
Artigos de borracha e plástico	17ª	2,128	Minério de ferro	46ª	1,668
Eletrodomésticos	18ª	2,124	Aparelhos médico-hospitalar, medida/óptico	47ª	1,640
Outros equipamentos de transporte	19ª	2,122	Serviços prestados às empresas	48ª	1,564
<i>Adubos e fertilizantes</i>	20ª	2,117	Educação mercantil	49ª	1,562
Celulose e produtos de papel	21ª	2,106	Saúde pública	50ª	1,533
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	22ª	2,094	Administração pública e seguridade social	51ª	1,523
Máquinas e equipamentos – inclusive manutenção/repares	23ª	2,087	Intermediação financeira e seguros	52ª	1,522
Fabricação de aço e derivados	24ª	2,048	Comércio	53ª	1,431
Máquinas de escritório e equipamentos de informática	25ª	2,034	Serviços de manutenção e reparação	54ª	1,389
Produtos de metal – exclusive máquinas/equipamentos	26ª	1,986	Educação pública	55ª	1,359
Outros produtos minerais não-metálicos	27ª	1,968	Serviços imobiliários e aluguel	56ª	1,112
Produtos de madeira – exclusive móveis	28ª	1,960	Serviços domésticos	57ª	1,000
Serviços de alojamento e alimentação.	29ª	1,956			

Fonte: Resultados do trabalho.

No caso dos fertilizantes, o multiplicador calculado indicou que foram gerados R\$ 2,117 na economia brasileira para cada R\$ 1,00 de produção gerado no setor de fertilizantes em 2008, considerando-se os efeitos diretos e indiretos (tabela 4). Conforme apontado por Figueiredo *et al.* (2011), tal resultado indica que o setor de fertilizantes tem um efeito mais que proporcional na economia. Esse resultado conferiu ao setor de fertilizantes o vigésimo lugar no *ranking* dos setores com os maiores efeitos multiplicadores de produção, entre os 57 setores da economia considerados.

Entre os setores com efeitos mais que proporcionais na economia – aqueles com multiplicadores superiores a 2,00 –, destacam-se os setores da indústria de transformação, sobretudo relacionados à produção de alimentos e de automóveis. Esse resultado está em linha com os encontrados por Figueiredo *et al.* (2011), Amorim, Coronel e Teixeira (2009) e Santos *et al.* (2009). Figueiredo *et al.* (2011), que analisam os indicadores obtidos de uma matriz de insumo-produto para o Mato Grosso em 2007, encontraram multiplicadores de produção tipo I superiores a 2,40 para as indústrias de outros produtos alimentares, de abate de frangos, suínos e bovinos, de rações e de fabricação de óleos vegetais. Por sua vez, Amorim, Coronel e Teixeira (2009) analisam o Brasil como um todo com foco na agropecuária, utilizando a matriz insumo-produto de 2005 e o nível de desagregação de atividades de seções da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Segundo os resultados encontrados, o setor com maior multiplicador de produção em 2005 foi a indústria de transformação. Santos *et al.* (2009) analisaram o estado de Minas Gerais, com foco na indústria do café e utilizaram a matriz-insumo produto de 1995. Os resultados encontrados por esses apontaram que os setores com maiores multiplicadores de produção foram os de produtos não-metálicos, siderurgia e metalurgia, a indústria do café e outras indústrias de produtos alimentares.

Os menores valores encontrados para o multiplicador de produção estiveram relacionados, em sua maioria, aos setores de serviços. Esse resultado também está em linha com o encontrado por Pereira, Bastos e Perobelli (2013), Amorim, Coronel e Teixeira (2009) e Santos *et al.* (2009). Pereira, Bastos e Perobelli (2013) utilizaram a matriz insumo-produto de 2005, com foco específico no setor de serviços. Segundo esses autores, os setores de serviços ocupam as últimas posições no *ranking* dos setores econômicos com maiores multiplicadores de produção, revelando que as atividades de serviços têm baixo desempenho em termos de geração de produção na economia.

Então, considerando a literatura e os resultados expostos na tabela 4, verifica-se que a indústria de fertilizantes tem relativamente alto potencial de geração de produção em resposta a variações na demanda agregada, similar ao das demais indústrias de transformação.

Na tabela 5, estão apresentados os multiplicadores de emprego, calculados para todos os setores da economia brasileira no ano de 2008. O setor de refino de petróleo apresentou o maior multiplicador, com valor expressivamente superior ao do multiplicador da indústria de produtos do fumo, segunda colocada no *ranking*. Especificamente, nesse setor, para cada emprego gerado para atender a um choque na demanda final, são necessários aproximadamente 61 empregos adicionais na economia.

Quanto ao setor de fertilizantes, o multiplicador de emprego foi de 13,583, o que corresponde ao número de empregos gerados e mantidos na economia brasileira frente a um choque na demanda final do setor. De outra forma, para cada emprego gerado diretamente no setor de fertilizantes para atender uma alteração na demanda final do setor, o multiplicador de emprego mostrou que 13,583 empregos adicionais são criados e mantidos na economia como um todo.

TABELA 5
Multiplicadores de emprego

Setor	Posição	Multiplicador	Setor	Posição	Multiplicador
Refino de petróleo e coque	1ª	60,84	Artigos de borracha e plástico	30ª	2,46
Produtos do fumo	2ª	20,69	Serviços de informação	31ª	2,03
Petróleo e gás natural	3ª	18,37	Produtos de madeira – exclusive móveis	32ª	2,01
Caminhões e ônibus	4ª	17,48	Outros da indústria extrativa	33ª	2,00
Automóveis, camionetas e utilitários	5ª	14,83	Jornais, revistas, discos	34ª	1,89
<i>Adubos e fertilizantes</i>	<i>6ª</i>	<i>13,58</i>	Artefatos de couro e calçados	35ª	1,87
Defensivos agrícolas	7ª	13,39	Têxteis	36ª	1,76
Fabricação de resina e elastômeros	8ª	10,91	Outros produtos de minerais não-metálicos	38ª	1,74
Cimento	9ª	8,38	Aparelhos médico-hospitalar e óptico	37ª	1,74
Outros produtos químicos	10ª	8,14	Produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos	39ª	1,74
Fabricação de aço e derivados	11ª	8,10	Serviços imobiliários e aluguel	40ª	1,69
Minério de ferro	12ª	7,89	Móveis e produtos das indústrias diversas	41ª	1,61
Alimentos e bebidas	13ª	6,95	Administração pública e seguridade social	42ª	1,57
Álcool	14ª	6,34	Serviços de alojamento e alimentação	43ª	1,56
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	15ª	5,94	Transporte, armazenagem e correio	44ª	1,55
Material eletrônico e equipamento comum	16ª	5,69	Saúde mercantil	45ª	1,54
Celulose e produtos de papel	17ª	5,10	Saúde pública	46ª	1,52
Perfumaria, higiene e limpeza	18ª	4,56	Pecuária e pesca	47ª	1,39
Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	19ª	4,45	Artigos do vestuário e acessórios	48ª	1,38

(Continua)

(Continuação)

Setor	Posição	Multiplicador	Setor	Posição	Multiplicador
Produtos farmacêuticos	20 ^a	4,22	Construção	49 ^a	1,36
Metalurgia de metais não-ferrosos	21 ^a	4,01	Serviços prestados às empresas	50 ^a	1,31
Outros equipamentos de transporte	22 ^a	3,90	Serviços às famílias e associativas	51 ^a	1,30
Eletrodomésticos	23 ^a	3,51	Educação mercantil	52 ^a	1,29
Eletricidade/gás/água/esgoto/limpeza urbana	24 ^a	3,35	Educação pública	53 ^a	1,21
Peças e acessórios para veículos automotivos	25 ^a	3,24	Comércio	54 ^a	1,18
Produtos e preparados químicos diversos	26 ^a	3,03	Agricultura, silvicultura, exploração florestal	55 ^a	1,15
Intermediação financeira e seguros	27 ^a	2,94	Serviços de manutenção e reparação	56 ^a	1,07
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	28 ^a	2,86	Serviços domésticos	57 ^a	1,00
Máquinas e equipamentos – inclusive manutenção/repares	29 ^a	2,71			

Fonte: Resultados do trabalho.

Nesse sentido, mesmo não se destacando em termos de geração direta de postos de trabalho – em 2008, foram registrados 21,389 mil empregos formais na atividade de fabricação de fertilizantes, apenas 0,05% dos empregos formais no país (MTE, 2009) –, o setor de fertilizantes se encontra entre os principais setores da economia em termos de capacidade de multiplicação de empregos, ocupando o sexto lugar no *ranking*.

Cabe destacar o desempenho dos setores da agricultura e pecuária, cujos comportamentos se refletem sobre o setor de fertilizantes. Embora esses setores sejam responsáveis por um contingente expressivo de empregos diretos, apresentaram baixa capacidade de multiplicação do emprego na economia. Especificamente, segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD (IBGE, 2009b), a agropecuária respondeu em 2008 por 17,6% do total de 93,4 milhões de pessoas ocupadas na economia. E, conforme se observa na tabela 5, no caso da agricultura, para cada emprego gerado diretamente na atividade, são gerados 1,15 empregos adicionais na economia; para pecuária, este coeficiente é de 1,38. Conforme esses coeficientes, a agricultura e a pecuária estão entre as atividades com menor capacidade de multiplicação de empregos. Esses resultados corroboram os encontrados por Amorim, Coronel e Teixeira (2009), que classificaram a agropecuária como décima colocada em termos de multiplicação de empregos, entre os doze setores analisados.

Como destacado por Figueiredo *et al.* (2011), esse resultado se relaciona à baixa produtividade do trabalho na agricultura e pecuária. Por se tratarem de atividades relativamente intensivas em mão de obra, a produção por pessoa empregada é baixa

(na comparação com atividades produtivas com maior padrão de automação). Isso explica a pequena quantidade de empregos gerados no restante da economia para cada emprego adicional gerado na própria atividade.

De forma similar, comparando-se os resultados das tabelas 4 e 5, verificam-se quedas no *ranking* para algumas agroindústrias quando se avalia o multiplicador de empregos (em comparação com o multiplicador de produção), como a produção de alimentos e bebidas, de artefatos de couro e calçados, de produtos de madeira, de têxteis e de artigos do vestuário e acessórios. Essas indústrias são conhecidas por apresentarem menores níveis de produtividade em relação a outras indústrias de transformação, sendo trabalho-intensivas (Saboia e Kubrusly, 2008).

O perfil da agropecuária e das indústrias de transformação de menor tecnologia contrasta com o do setor de fertilizantes, que é pouco intensivo em mão de obra, apresentando então um relativamente maior valor de produção por pessoa empregada. Segundo Barros *et al.* (2016), indústrias como a de fertilizantes são, em grande medida, caracterizadas como misturadoras de matérias-primas importadas e, logo, pouco intensivas em mão de obra. Para Figueiredo *et al.* (2011), indústrias com elevado padrão de automatização geram um grande volume de produção para cada pessoa empregada, de modo que, para cada emprego adicional gerado na referida indústria, há uma elevada geração de empregos no restante da economia – perfil refletido no elevado multiplicador de emprego.

Os multiplicadores de renda são apresentados na tabela 6. O setor de fertilizantes ocupou o 12º lugar entre os setores da economia brasileira com maiores multiplicadores, indicando que foram gerados R\$ 2,91 na economia como um todo para cada R\$ 1,00 gerado de renda diretamente no próprio setor, no ano de 2008. De outra forma, para cada R\$ 1,00 de renda gerado no setor de fertilizantes, é gerado quase o triplo de renda na economia brasileira. Esse resultado indica que o setor é responsável por um elevado efeito multiplicador de renda na economia. Segundo Figueiredo *et al.* (2011), essa é uma característica intrínseca de setores intensivos em capital.

TABELA 6
Multiplicadores da renda

Setores	Posição	Multiplicador	Setores	Posição	Multiplicador
Refino de petróleo e coque	1ª	28,47	Produtos de metal – exclusive máquinas/equipamentos	30ª	2,00
Automóveis, camionetas e utilitários	2ª	5,93	Artigos do vestuário e acessórios	31ª	1,98
Caminhões e ônibus	3ª	5,31	Outros da indústria extrativa	32ª	1,94
Alimentos e bebidas	4ª	4,75	Móveis e produtos das indústrias diversas	33ª	1,92
Material eletrônico equipamentos de comunicação	5ª	4,63	Serviços de alojamento e alimentação	34ª	1,89
Fabricação de resina e elastômeros	6ª	4,59	Produtos farmacêuticos	35ª	1,75
Outros produtos químicos	7ª	4,11	Pecuária e pesca	36ª	1,73
Defensivos agrícolas	8ª	3,90	Serviços de informação	37ª	1,70
Máquinas para escritório e equipamentos de informático	9ª	3,82	Petróleo e gás natural	38ª	1,70
Produtos do fumo	10ª	3,75	Elettricidade/gás/água/esgoto/limpeza urbana	39ª	1,69
Cimento	11ª	3,02	Serviços prestados às famílias e associativas	40ª	1,65
<i>Aduos e fertilizantes</i>	<i>12ª</i>	<i>2,91</i>	Transporte, armazenagem e correio	41ª	1,65
Outros equipamentos de transporte	13ª	2,90	Jornais, revistas, discos	42ª	1,65
Metalurgia de metais não-ferrosos	14ª	2,88	Construção	43ª	1,61
Produtos e preparados químicos diversos	15ª	2,86	Saúde mercantil	44ª	1,59
Peças e acessórios para veículos auto.	16ª	2,71	Minério de ferro	45ª	1,54
Eletrodomésticos	17ª	2,66	Aparelho/instrumento médico-hospitalar, óptico	46ª	1,49
Perfumaria, higiene e limpeza	18ª	2,63	Serviços prestados às empresas	47ª	1,47
Artefatos de couro e calçados	19ª	2,62	Educação mercantil	48ª	1,46
Celulose e produtos de papel	20ª	2,59	Intermediação financeira e seguros	49ª	1,46
Fabricação de aço e derivados	21ª	2,53	Agricultura/silvicultura, exploração florestal	50ª	1,45
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	22ª	2,53	Administração pública e seguridade social	51ª	1,43
Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	23ª	2,49	Saúde pública	52ª	1,43
Máquinas/equipamento – inclusive manutenção/repares	24ª	2,45	Comércio	53ª	1,31
Artigos de borracha e plástico	25ª	2,41	Educação pública	54ª	1,23
Outros produtos de minerais não metálicos	26ª	2,15	Serviços de manutenção e reparação	55ª	1,21
Têxteis	27ª	2,08	Serviços imobiliários e aluguel	56ª	1,06
Produtos de madeira – exclusive móveis	28ª	2,04	Serviços domésticos	57ª	1,00
Álcool	29ª	2,04			

Fonte: Resultados do trabalho.

Além da indústria de fertilizantes, entre os demais setores com relativamente altos multiplicadores de renda, destacam-se atividades das indústrias extrativa e de transformação. Amorim, Coronel e Teixeira (2009) identificaram que a indústria de transformação, a extrativa e as atividades imobiliárias e de aluguel apresentaram os maiores multiplicadores de renda em 2005, em linha com os resultados desta pesquisa.

Segundo Figueiredo *et al.* (2011), a capacidade de geração de renda de um setor depende da quantidade de pessoas ocupadas e do nível de salários pago pelo próprio setor, assim como do número de ocupados e dos salários daqueles setores com ele diretamente relacionados. O reduzido número de empregos diretos no setor de fertilizantes ajuda então a explicar a posição relativamente mais baixa desse setor no *ranking* dos multiplicadores de renda, em comparação com o *ranking* dos multiplicadores de emprego.

Considerando os três diferentes multiplicadores, o setor de fertilizantes ocupou as 20^a, 6^a e 12^a posições nos *rankings* para os multiplicadores de produção, emprego e renda, respectivamente. Portanto, o setor de fertilizantes pode ser considerado dinâmico principalmente em termos da sua capacidade de geração de emprego e renda, mas também de produção na economia brasileira. Esse desempenho é reflexo do perfil da indústria, caracterizada pelo pequeno número de empregos diretos e por ser pouco intensiva no fator trabalho, com consequente alto nível de produção por pessoa empregada.

Na tabela 7, são apresentados os resultados para os índices de ligação de Rasmussen-Hirschman. Como destacado por Guilhoto (2009), a partir dos índices de ligação consegue-se estabelecer quais os setores que teriam maior poder de encadeamento dentro da economia: os índices de ligação para trás determinam o quanto um setor demanda dos outros setores, e os índices de ligação para frente determinam o quanto um determinado setor é demandado pelos outros.

Quanto aos índices de ligação para trás (poder de dispersão), observa-se que quinze atividades econômicas se destacaram com valores maiores do que um, evidenciando a importância desses setores enquanto compradores de produtos e serviços dos demais setores da economia. O setor de fertilizantes apresentou índice de dispersão de 0,810. Tal resultado indica que, embora abaixo da média, o setor manteve-se entre os vinte com maior índice de ligação para trás.

TABELA 7
Índices de ligação para trás e para frente de Rasmussen-Hirschman

Setores	Para trás		Para frente	
	Posição	Coefficiente	Posição	Coefficiente
Comércio	1ª	2,380	53ª	0,750
Transporte, armazenagem e correio	2ª	2,070	36ª	0,940
Intermediação financeira e seguros	3ª	1,860	52ª	0,800
Refino de petróleo e coque	4ª	1,830	4ª	1,240
Serviços prestados às empresas	5ª	1,800	48ª	0,820
Eleticidade/gás/água/esgoto e limpeza urbana	6ª	1,730	41ª	0,910
Serviços de informação	7ª	1,500	43ª	0,890
Agricultura, silvicultura, exploração florestal	8ª	1,480	44ª	0,880
Outros produtos químicos	9ª	1,450	5ª	1,220
Petróleo e gás natural	10ª	1,450	40ª	0,910
Fabricação de aço e derivados	11ª	1,390	24ª	1,800
Alimentos e Bebidas	12ª	1,110	1ª	1,290
Produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos	13ª	1,030	26ª	1,040
Peças e acessórios para veículos automotores	14ª	1,030	10ª	1,150
Artigos de borracha e plástico	15ª	1,020	17ª	1,120
Fabricação de resina e elastômeros	16ª	0,950	7ª	1,200
Celulose e produtos de papel	17ª	0,900	21ª	1,110
Têxteis	18ª	0,850	30ª	1,030
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	19ª	0,820	22ª	1,100
<i>Adubos e fertilizantes</i>	<i>20ª</i>	<i>0,810</i>	<i>20ª</i>	<i>1,110</i>
Metalurgia de metais não-ferrosos	21ª	0,770	15ª	1,120
Máquinas e equipamentos – inclusive manutenção/reparos	22ª	0,760	23ª	1,100
Serviços imobiliários e aluguel	23ª	0,750	56ª	0,580
Outros da indústria extrativa	24ª	0,750	34ª	1,000
Produtos de madeira – exclusive móveis	25ª	0,710	28ª	1,030
Pecuária e pesca	26ª	0,710	33ª	1,000
Produtos e preparados químicos diversos	27ª	0,690	13ª	1,130
Outros produtos de minerais não metálicos	28ª	0,690	27ª	1,300
Jornais, revistas, discos	29ª	0,680	39ª	0,930
Defensivos agrícolas	30ª	0,670	6ª	1,210
Material eletrônico e equip. de comunicações	31ª	0,660	11ª	1,140
Construção	32ª	0,630	38ª	0,930
Serviços prestados às famílias e associativas	33ª	0,610	42ª	0,900
Alcool	34ª	0,600	32ª	1,020
Minério de ferro	35ª	0,590	46ª	0,880

(Continua)

(Continuação)

Setores	Para trás		Para frente	
	Posição	Coefficiente	Posição	Coefficiente
Outros equipamentos de transporte	36 ^a	0,590	19 ^a	1,120
Serviços de manutenção e reparação	37 ^a	0,570	54 ^a	0,730
Administração pública e seguridade social	38 ^a	0,570	51 ^a	0,800
Artefatos de couro e calçados	39 ^a	0,560	9 ^a	1,160
Serviços de alojamento e alimentação	40 ^a	0,560	29 ^a	1,030
Cimento	41 ^a	0,520	12 ^a	1,140
Móveis e produtos das indústrias diversas	42 ^a	0,520	31 ^a	1,020
Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	43 ^a	0,510	14 ^a	1,130
Perfumaria, higiene e limpeza	44 ^a	0,510	16 ^a	1,120
Produtos farmacêuticos	45 ^a	0,500	37 ^a	0,940
Caminhões e ônibus	46 ^a	0,490	3 ^a	1,270
Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar e óptico	47 ^a	0,480	47 ^a	0,860
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	48 ^a	0,480	25 ^a	1,070
Automóveis, camionetas e utilitários	49 ^a	0,470	2 ^a	1,270
Saúde mercantil	50 ^a	0,470	45 ^a	0,880
Artigos do vestuário e acessórios	51 ^a	0,470	35 ^a	1,000
Educação mercantil	52 ^a	0,470	49 ^a	0,820
Eletrodomésticos	53 ^a	0,460	18 ^a	1,120
Produtos do fumo	54 ^a	0,460	8 ^a	1,170
Educação pública	55 ^a	0,450	55 ^a	0,710
Saúde pública	56 ^a	0,450	50 ^a	0,810
Serviços domésticos	57 ^a	0,450	57 ^a	0,530

Fonte: Resultados do trabalho.

Conforme se observa na tabela 7, entre os setores com maiores índices de ligação para trás, destacam-se atividades da indústria extrativa, algumas atividades da indústria de transformação, a agricultura, e algumas atividades de serviços, como comércio, transporte e intermediação financeira.

Amorim, Coronel e Teixeira (2009) também encontraram índices de ligação para trás maiores que a unidade para as indústrias extrativas e de transformação (1,41 e 1,31, respectivamente), para a agropecuária (1,08), e para os serviços de transporte, armazenamento e correio (1,10). Segundo esses autores, a indústria de transformação é muito expressiva no sentido em que utiliza a produção de muitos outros setores como insumo. Por outro lado, eles encontraram um índice de apenas 0,86 para o comércio, em contraste com o resultado da tabela 7. Por outro lado, Pereira, Bastos e Perobelli (2013) apontaram que, em 2005, apenas três dos 25 setores com índices de ligação para trás superior à unidade relacionavam-se a serviços, sendo eles comércio e transporte (ferroviário, metroviário) e transporte aquaviário em linha com os altos índices encontrados nesse trabalho para comércio e transporte.

O índice de ligações para frente, que mede a importância dos setores como ofertantes de produção na economia, apontou que 35 setores apresentaram valores maiores do que 1. O setor de fertilizantes, especificamente, apresentou indicador de 1,11, o que indica o poder de encadeamento para frente desse setor, ou seja, sua importância como ofertante de produção para os demais setores da economia (tabela 7).

Novamente, no que tange aos índices de ligação para frente, as indústrias extrativas e de transformação se destacaram no *ranking* (tabela 7). Pereira, Bastos e Perobelli (2013) também encontraram valores baixos para os índices de ligação para a frente em diversas atividades de serviços. Segundo esses autores, para os serviços, os índices de ligação para trás são, em geral, maiores que os índices de ligação para frente, indicando que esses setores consomem maior quantidade de insumos dos outros setores, mas fornecem uma menor quantidade de insumos para os demais setores.

Considerando-se a proposição de Rasmussen-Hirschman para a identificação de setores-chave, tem-se que o setor de fertilizantes pode ser classificado como um setor-chave da economia brasileira, tendo em vista que as forças de suas ligações para frente estão acima da média. O contraste entre os índices de ligação para frente e para trás para o setor de fertilizantes já era esperado, dadas as características desse setor, que importa grande parte de seus principais insumos e realiza uma relativamente baixa agregação de valor em seu processo produtivo, mas que é fornecedor de um dos principais insumos para a agropecuária brasileira.

6 CONCLUSÃO

Este artigo buscou analisar o papel do setor de fertilizantes e suas inter-relações com os demais setores produtivos do país diante de mudanças no desempenho do setor. A partir dos resultados encontrados para os multiplicadores, pôde-se constatar que além de ser um setor essencial para o desenvolvimento econômico da agricultura nacional, esse se encontra entre as principais atividades quando se trata da capacidade de multiplicação de produção, emprego e renda em resposta às variações na demanda agregada.

Especificamente para a produção, o resultado do multiplicador apontou que o setor ficou na vigésima posição, no *ranking* composto por 57 setores. Quanto aos multiplicadores de emprego e renda, as colocações foram ainda melhores, com o setor assumindo a 6^a e a 12^a posição, respectivamente. O setor de fertilizantes também pode ser considerado um setor-chave para a economia brasileira, pelo critério proposto por Rasmussen-Hirschman. Esse resultado indica o potencial do setor em contribuir para a dinâmica da economia brasileira por meio de suas ligações de compra e, principalmente, de venda.

Então, considerados os multiplicadores e os índices de ligação, têm-se evidências da importância do setor de fertilizantes para a economia brasileira, e do fato que seu desempenho exerce papel fundamental para o dinamismo e crescimento do país.

Os resultados apresentados permitem concluir que ações positivas relacionadas ao setor de fertilizantes, no sentido de reduzir sua dependência do mercado externo, podem favorecer o desempenho não apenas do setor, mas também de outras atividades que com ele se relacionam, direta ou indiretamente. Nesse escopo, destacam-se as atividades agrícolas, altamente dependentes dos fertilizantes para manterem, e mesmo, elevarem sua produtividade. Atualmente, essas atividades são expostas a riscos advindos do mercado externo, cujas oscilações têm impactos relevantes sobre os custos de produção das principais culturas do país.

Ressalta-se que estudos disponíveis na literatura destacam que investimentos no setor de fertilizantes têm sido limitados devido à baixa disponibilidade de matérias-primas, além de questões logísticas, tributárias e ambientais, que fogem do escopo de análise deste artigo (Cruz, Pereira e Figueiredo, 2017). Tal fato indica também que podem ser necessárias mais pesquisas ligadas ao desenvolvimento de novas tecnologias de fertilizantes e à identificação de fontes alternativas de nutrientes, de modo a diminuir a dependência atual em relação às importações e trazer mais segurança à cadeia produtiva do agronegócio.

Este trabalho, ao analisar de forma isolada o setor de fertilizantes, utilizando a matriz insumo-produto e o cálculo de multiplicadores de impacto sobre renda, produto e emprego, contribui com informações que podem subsidiar a tomada de decisão de agentes públicos e privados.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, A. L.; CORONEL, D. A.; TEIXEIRA, E. C. A agropecuária na economia brasileira: uma análise de insumo-produto. **Perspectiva Econômica**, v. 5, n. 2, p. 1-19, 2009.
- ANDA – ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS. **Principais indicadores do setor de fertilizantes**. São Paulo: ANDA, 2018. Disponível em <<http://anda.org.br/estatisticas/>>. Acesso em: 11 fev. 2019.
- BENITES, V. M.; POLIDORO, J. C.; RESENDE, A. V. Oportunidades para a inovação tecnológica no setor de fertilizantes no Brasil. **Boletim Informativo da SBCE**, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/3l9PAeF>>. Acesso em: 4 jul. 2017.
- BNDES – BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO. **Panorama atual e perspectivas de desenvolvimento do setor de fertilizantes no Brasil**. Brasília: BNDES, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/2Je0YJG>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

BRADSHER, K.; MARTIN, A. World's poor pay price as crop research is cut. **The New York Times**. 2008. Disponível em: <<https://nyti.ms/2HIoOwk>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Balança comercial brasileira e balanço comercial do agronegócio: 1997 a 2016**. Brasília: Mapa, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3nXvk1C>>. Acesso em: 24 jul. 2017.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. **Relação anual de informações sociais**. Brasília: tem, 2009. Disponível em: <<https://bit.ly/39ioxM5>>. Acesso em: 24 jul. 2017.

CARDOSO, C. E. L.; GUILHOTO, J. J. M. **Impactos da substituição de importações de produtos agrícolas e agroindustriais na economia brasileira**. Cruz das Almas: Ufba, 2003.

CASIMIRO-FILHO, F. **Contribuições do turismo à economia brasileira**. 2002. 220f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, 2002.

CEPEA – CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **Produto Interno Bruto do agronegócio brasileiro**. Piracicaba: Cepea, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/33nBhNQ>>. Acesso em: 12 out. 2017.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DO ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira – Grãos: décimo segundo levantamento**. Brasília: Conab, 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/3q6Jobc>>. Acesso em: 28 out. 2017.

COSTA, M. M.; SILVA, M. O. A indústria química e o setor de fertilizantes. In: SOUZA, F. L. (Ed.). **BNDES 60 anos: perspectivas setoriais**. v. 2. Rio de Janeiro: BNDES, 2012.

CRUZ, A. C.; PEREIRA, F. S; FIGUEIREDO, V. S. Fertilizantes organominerais de resíduos do agronegócio: avaliação do potencial econômico brasileiro. **BNDES Setorial**, n. 45, p. 137-187, 2017.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Fertilizer use by crop in Brazil**. Roma: FAO, 2004. Disponível em: <<https://bit.ly/3m9TFkq>>. Acesso em: 25 fev. 2019.

_____. **Food Outlook**. Roma: FAO, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2JeLXHA>>. Acesso em: 20 out. 2019.

FGV – FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Índices de preços ao atacado. **Portal IBRE**, 2017. Disponível em <<https://bit.ly/3qfhkmb>>. Acesso em: 22 nov. 2017.

FIGUEIREDO, M. G. *et al.* Matriz insumo-produto de Mato Grosso 2007: construção e análise dos principais indicadores econômicos. **Revista de Estudos Sociais**, v. 13, n. 26, 2011.

FIGUEIREDO, M. G.; BARROS, A. L. M.; GUILHOTO, J. J. M. Relação econômica dos setores agrícolas do Estado do Mato Grosso com os demais setores pertencentes tanto ao Estado quanto ao restante do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 43, n. 3, p. 557-575, 2005.

GASQUES, J. G.; BACCHI, M. R. P; BASTOS, E. T. Crescimento e Produtividade da Agricultura Brasileira de 1975 a 2016. **Carta de Conjuntura**, n. 38, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/37h5EX1>>. Acesso em: 5 fev. 2019.

GILIO, L.; CASTRO, N.R. **O crescimento do agronegócio realmente tem se refletido em maior renda para os agentes do setor?** Piracicaba: Cepea; Esalq/ Usp, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/39mas07>>. Acesso em: 27 fev. 2019.

GUILHOTO, J. J. M. *et al.* Índices De Ligações e Setores Chave na Economia Brasileira: 1959-1980. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 24, n. 2, p. 287-314, 1994.

_____. **Análise de insumo-produto**: teoria, fundamentos e aplicações. São Paulo: FEA-USP, 2009.

GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimação da matriz insumo-produto utilizando dados preliminares das contas nacionais: aplicação e análise de indicadores econômicos para o Brasil em 2005. **Economia e Tecnologia**, v. 23, out./dez. 2010.

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

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Industrial Anual (PIA)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009a. Disponível em: <<https://bit.ly/2JITCDu>>. Acesso em: 03 abr. 2017.

_____. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009b. Disponível em: <<https://bit.ly/3o2MbQR>>. Acesso em: 03 abr. 2017.

_____. **Sistema de contas nacionais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/3fFK8iN>>. Acesso em 03 abr. de 2017.

IFA – ASSOCIAÇÃO INTERNACIONAL DA INDÚSTRIA DE FERTILIZANTES. **Fertilizer Outlook**. Amsterdam: IFA, 2016. Disponível em: <<http://www.ifastat.org/>>. Acesso em: 25 abr. 2017.

LOPES, A. S.; GUILHERME, L. R. G. Fertilidade do solo e produtividade agrícola. *In*: NOVAIS, R. F. *et al.* (Ed.). **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.

MCGILVRAY, J. Linkages, key sectors and development strategy. *In*: LEONTIEF, W. (Ed.). **Structure, system and economic policy**. Cambridge: Cambridge University Press, 1977.

MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. 750 p.

NOGUEIRA, A. C. L. **Agricultura: o mercado de fertilizantes no Brasil**. São Paulo: Fipe, maio 2008.

PEREIRA, M. Z.; BASTOS, S. Q. A.; PEROBELLI, F. S. Análise Sistêmica do setor de serviços no Brasil para o ano de 2005. **Pesquisa e Planejamento Econômico**. v. 43, n. 1, 2013.

PROCHNOW, L. I. **Desenvolvimento da agricultura e da produção de fertilizantes no Brasil**. Goiânia: Brasil Agro, 2018. Disponível em <<https://bit.ly/36aUUdF>> Acesso em: 25 fev. 2019.

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

SAAB, A. A.; PAULA, R. A. O mercado de fertilizantes no Brasil - Diagnósticos e propostas de políticas. **Revista de Política Agrícola**, v. 25, n. 2, 2008.

SABOIA, J.; KUBRUSLY, L. Diferenças regionais e setoriais na indústria brasileira. **Economia Aplicada**. v. 12, n. 1, 2008.

SANTOS, V. E. *et al.* Análise do setor de produção e processamento de café em Minas Gerais: uma abordagem matriz insumo-produto. **Revista de Economia e Sociologia Rural – RESR**. v. 47, n. 2, 2009.

SEAE – SECRETARIA DE ACOMPANHAMENTO ECONÔMICO. **Panorama do mercado de fertilizantes**. Brasília: Seae, 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/2VbWh5C>> Acesso em: 4 abr. 2017.

SOUZA, E. C. *et al.* Impactos da produção e do abate e processamento de frangos de corte na economia paranaense. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 38, 2012.

UFMT – UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO. **Manual de instruções para uso do banco de dados da matriz insumo-produto inter-regional Mato Grosso e resto do Brasil**. Cuiabá: UFMT, 2007. Disponível em: <<https://bit.ly/2KDKta2>>. Acesso em: 3 fev. 2019.

Data da submissão: 31/7/2017

Primeira decisão editorial em: 4/10/2018

Última versão recebida em: 8/3/2019

Aprovação final em: 8/3/2019

EFICIÊNCIA DA JUSTIÇA CRIMINAL: AVALIAÇÃO DINÂMICA EM UM ESTUDO DE CASO¹

Andrei Gomes Simonassi²

Denise Xavier Araújo de Oliveira³

Ronaldo de Albuquerque e Arraes⁴

O artigo tem como foco central uma das principais causas que contribuem para a manutenção ou incremento de crimes de homicídios dolosos consumados: a impunidade. Este fato motivou a condução de uma análise dinâmica ao longo dos processos judiciais. Foram utilizados dados para os casos de homicídios dolosos ocorridos em 2014 na cidade de Fortaleza, e a sua apuração temporal foi acompanhada de forma a viabilizar a verificação da representatividade da parcela desses crimes aos quais não houve imposição da pena prevista em lei. Com aplicação de técnicas de análise de sobrevivência às fases do processo de investigação, sobressai-se o fato de que o maior entrave à apuração de crimes emerge na fase de investigação policial, além da comprovação de apenas 1% de crimes ter sido julgado de um total de 1.896 cometidos. Somados os demais resultados do estudo, conclui-se que há necessidade premente de elaboração de novas metodologias de trabalho, no sentido de efetivar, dentro dos limites legais, a captura do autor do crime ainda em situação de flagrante delito.

Palavras-chave: fluxo da Justiça criminal; homicídio doloso; análise de sobrevivência.

EFFICIENCY OF CRIMINAL JUSTICE: DYNAMIC ASSESSMENT IN A CASE STUDY

The paper deals with one of the main causes that contribute to the maintenance or increase of crime of voluntary murder: impunity. The only disclosed data for the city of Fortaleza in 2014 revealed that many registered cases had no imposition of the penalty by law. This fact brought about motivation for this paper. By applying survival analysis techniques during the investigation process, it is concluded that the greatest obstacle along crime investigation emerges in the initial phase of police investigation itself. It is also revealed that out of 1.896 committed crimes, less than 1% was trialed. These and the other findings call for other enforcement mechanisms in order to provide effective methods, within legal limits, for the capture of the crime author still in flagrant delicto situation.

Keywords: flow of criminal justice; willful homicide; survival analysis.

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ppp56art7>

2. Pesquisador do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). *E-mail:* <agsimonassi@ufc.br>.

3. Doutora em Economia pelo Programa de Pós-graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará (Caen-UFC). *E-mail:* <denisexaraujo@gmail.com>.

4. Pesquisador do CNPq. *E-mail:* <ronald@ufc.br>.

EFICIENCIA DE LA JUSTICIA PENAL: EVALUACIÓN DINÁMICA EN UN ESTUDIO DE CASO

El artículo tiene como foco central una de las principales causas que contribuyen al mantenimiento o incremento de crímenes de homicidios dolosos consumados: la impunidad. Este hecho motivó la conducción de un análisis dinámico a lo largo de los procesos judiciales. Se utilizaron datos para los casos de homicidios dolosos ocurridos en 2014 en la ciudad de Fortaleza, y su recuento temporal fue acompañado de forma a viabilizar la verificación de la representatividad de la parcela de estos crímenes a los cuales no hubo imposición de la pena prevista en ley. Con la aplicación de técnicas de análisis de supervivencia a las fases del proceso de investigación, destaca el hecho de que el mayor obstáculo al escrutado de crímenes emerge en la fase de investigación policial, además de la comprobación de que sólo el 1% de los crímenes fueron juzgados de un total de 1.896. En cuanto a los demás resultados del estudio, se concluye por la necesidad urgente de elaboración de nuevas metodologías de trabajo para el efecto, dentro de los límites legales, la captura del autor del crimen aún en situación de flagrante delito.

Palabras clave: flujo de la justicia criminal; homicidio doloso; análisis de supervivencia.

EFFICACITÉ DE LA JUSTICE PÉNALE: ÉVALUATION DYNAMIQUE DANS UNE ÉTUDE DE CAS

L'objet principal de l'article est l'une des principales causes qui contribuent au maintien ou à l'augmentation des crimes de crimes consommés: l'impunité. Ce fait a motivé la conduite d'une analyse dynamique tout au long des processus judiciaires. Les données ont été utilisées pour les cas d'homicides intentionnels survenus en 2014 dans la ville de Fortaleza, et leur vérification temporelle a été suivie afin de vérifier la représentativité de la partie de ces crimes à laquelle aucune sanction n'a été imposée par la loi. Avec l'application des techniques d'analyse de survie aux phases du processus de recherche, se distingue du fait que le plus grand obstacle à l'enquête sur les crimes émergents dans la phase d'enquête de la police, en plus de preuves de seulement 1% des crimes ont été jugés au total 1 896 engagés. En plus des autres résultats de l'étude, il est conclu qu'il est urgent d'élaborer de nouvelles méthodes de travail afin de réaliser, dans les limites légales, la capture de l'auteur du crime encore en situation de flagrant délit.

Mots-clés: criminal justice flow; dolly homicide; analyse de survie.

JEL: K14; K40; K42.

1 INTRODUÇÃO

O combate à criminalidade tem sido um dos objetos de maior atenção na agenda dos formuladores de política no Brasil nos últimos anos. Com efeito, mesmo com um ambiente de elevada instabilidade política e de crise econômica, o aumento da violência de forma generalizada no país compõe o grupo dos maiores desafios aos gestores públicos.

O próprio cenário político que se desenha para as eleições de 2018 tem na política de melhoria da segurança pública uma linha de debate explorada por todos os potenciais candidatos. Nesse debate político, a intolerância da população ao nível

de insegurança do país estimula inclusive a busca por soluções extremistas como forma de promoção dos candidatos a cargos públicos nos três níveis de governo.

Na busca por uma solução a este problema, os livros básicos de economia já investigavam esse problema com ferramentas elementares como um simples diagrama de oferta e demanda. No exemplo mais trivial, o gestor público teria duas opções para o combate ao comércio de drogas ilegais, quais sejam o aumento do poder de polícia ou o investimento em educação. A partir deste simples exemplo, o que se já se observava é que, enquanto o investimento em educação ataca a atividade ilegal a partir da retração da demanda, desestimulando a prática desses atos pelo menor preço final atribuído ao produto ilícito, o aumento do poder de polícia impacta na retração da oferta do bem nesse mercado, mas o que acaba elevando o preço de equilíbrio e, por conseguinte, estimula a prática da atividade ilícita, no caso do exemplo a venda de drogas não permitidas por lei.

Os elementos estruturais para o cometimento de ações criminais são de fato de ordem social, econômica e demográfica, como renda, desigualdade socioeconômica, adensamento populacional e estrutura etária, mas há de se considerar ainda os de cunho coercitivo, como a possível ação do Estado para prevenir e reprimir o crime, por meio do sistema de Justiça criminal.

Em relação aos elementos de ordem social, Cerqueira e Lobão (2004) estimaram a elasticidade da taxa de homicídios em relação a indicadores de renda, desigualdade e gastos com segurança pública e concluíram que o único componente capaz de reverter a trajetória de crescimento na taxa de homicídios foi uma melhoria no indicador desigualdade de renda. Andrade e Lisboa (2000), Kume (2004), Araújo Junior e Fajnzylber (2000), Resende e Andrade (2011), entre outros, obtêm resultados semelhantes no tocante à correlação positiva entre desigualdade de renda e taxa de crime. Entretanto, de acordo com Pratt e Godsey (2003), não é necessário haver transformações drásticas no cenário socioeconômico para que se tenha uma redução nas taxas de criminalidade. Isso poderia ser alcançado com a presença de um maior nível de “apoio social”, introduzidos por canais públicos ou privados.

No outro extremo de análise, são estudados os efeitos que uma maior repressão causaria de combate à criminalidade. Se, por um lado, como apontado por Cerqueira e Lobão (2004) e Santos (2009), um maior gasto em segurança pública apresenta resultados inócuos ou, no mínimo, ambíguos, por outro, Levitt (2002) estima que cada policial adicional é capaz de reduzir de oito a dez crimes. Em outro estudo, Levitt (1996) ainda obtém estimativas robustas de que um maior nível de encarceramento é capaz de reduzir a taxa de crimes. Além disso, em todos os cenários estudados pelo autor, os benefícios sociais pela redução dos crimes foram iguais ou maiores que os custos do encarceramento adicional.

O aspecto-chave, portanto, é reconhecer que a crise atual da segurança no Brasil se mostra como um fenômeno de origens complexas e que exige que sejam envidados esforços dos diversos atores e instituições para reversão da tendência explosiva de evolução da criminalidade e sensação de insegurança e, entre as alternativas que extrapolam aquela teoria econômica trivial, emerge o potencial de contribuição do Poder Judiciário nesse processo.

Assim sendo, o que se busca com este estudo é investigar um componente adicional determinante do combate à violência negligenciado na literatura econômica, embora de extrema relevância: a efetividade do Judiciário enquanto inibidor da prática da atividade criminosa. De fato, tanto a impunidade jurídica em si quanto a percepção de impunidade sentida pela sociedade podem ser consideradas como um incentivo para a continuidade das ações criminosas. Segundo Becker (1968), antes de ingressar em qualquer atividade, seja lícita ou ilícita, o indivíduo analisa os custos e os benefícios, e, sendo estes maiores, procede-se sua prática. No caso das ilícitas, a impunidade reduz um desses custos, referentes ao aprisionamento e à condenação, propiciando, portanto, maior chance para sua prática.

No ordenamento jurídico-penal brasileiro, existe uma gama de delitos que se diferem tanto pelo bem jurídico lesado quanto pela gravidade da lesão ao bem jurídico, ou ainda por sua forma de execução, entre outros aspectos. Os ritos de apuração também são diversos, assim como a pena prevista ou a natureza jurídica do crime, o que influencia diretamente o tempo de julgamento e imposição da pena.

Nesse contexto, qualquer análise da criminalidade de forma agregada implica incorrer em imprecisões pela opção por uma análise superficial. A especial lesividade do homicídio e a sua crescente incidência na sociedade brasileira justificam a sua análise em separado, uma vez que a investigação da eficiência na apuração e no julgamento de sua ocorrência elucide um dos fatores mais importantes para compreensão da importância da variável que representa o fluxo da Justiça criminal enquanto instrumento de combate a esse problema social.

Junto aos outros delitos dolosos contra a vida, o homicídio é o que recebe um tratamento diferenciado no ordenamento jurídico brasileiro, haja vista o próprio rito de apuração (Rito do Tribunal do Júri), definido pelos artigos 406 a 497 do Código de Processo Penal,⁵ com redação dada pela Lei nº 11.689/2008. Não obstante, esse tipo de crime, diferentemente do que ocorre com vários outros (como furtos, roubos, receptação, apropriação indébita, ofensas à honra, violação à propriedade intelectual etc.), é um dos menos sujeitos ao sub-registro, fato que justifica uma análise quantitativa dessa variável. Essa sujeição se dá principalmente em casos de homicídio consumado (morte da vítima), em decorrência da maior

5. Disponível em: <www.planalto.gov.br>.

dificuldade de desaparecimento dos vestígios materiais da infração, notadamente o corpo de delito (que, no homicídio, consiste no próprio corpo da vítima).

Tendo em vista a particularidade dessa modalidade de crime, busca-se contribuir com subsídios à formação de políticas eficazes no combate à violência generalizada nas cidades brasileiras. Para isso, faz-se uma análise do fluxo do sistema de apuração e julgamento dos crimes de homicídio consumados em um estudo de caso restrito aos casos ocorridos em 2014 em Fortaleza, por sua representatividade como a quinta maior cidade do país em população⁶ e pelo destaque dado à violência na capital cearense em nível nacional e mundial.⁷ Cabe destacar que não se trata de um estudo para um período estático apenas, mas, sim, de uma análise temporal que acompanha o processamento dos delitos desde o marco inicial escolhido (prática do crime) até o último estágio procedimental atingindo após o decurso do período de dois anos, que corresponde ao recorte temporal do trabalho.

A participação das despesas na área de segurança pública no orçamento do Governo do Estado do Ceará em 2014⁸ correspondeu a 7,8% do total do orçamento, montante equivalente à soma das despesas com assistência social, cultura, direitos da cidadania, urbanismo, habitação, saneamento, gestão ambiental e organização agrária.⁹ Essa representatividade orçamentária também se destaca como outro elemento-chave para justificar a busca por outros fatores, negligenciados na literatura, que explique a manutenção da criminalidade nesse estado. Nesse sentido, testar-se-á a ineficiência do sistema judiciário como causa mantenedora relevante da criminalidade.

Para tanto, propõe-se uma divisão do fluxo da Justiça criminal em fases e realiza-se o cálculo dos tempos médios de cada fase, os quais são computados de duas formas: o primeiro ocorre por meio de uma média simples; e o segundo, com uma estimativa derivada de técnicas de análise de sobrevivência, que levam em consideração informações censuradas, ou seja, que não terminaram determinada fase. Serão ainda estimadas as funções de sobrevivência para cada fase, utilizando o método de Kaplan-Meier, e calculada a probabilidade de um caso de homicídio “terminar” determinada fase, ou seja, prosseguir para a fase seguinte ao longo do fluxo da justiça. Desse esquema metodológico extrai-se um mapeamento do sistema de Justiça criminal na apuração e no julgamento do crime de homicídio,

6. Dois milhões e seiscentos mil habitantes, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: <<https://bit.ly/38xguJk>>.

7. Segundo relatório de 2018 de organização não governamental (ONG) mexicana – Segurança, Justiça e Paz –, Fortaleza situa-se em sétimo e segundo lugares no *ranking* de violência por homicídio em nível mundial e nacional, respectivamente. Destaca ainda que a taxa de homicídios por 1 mil habitantes passou de 44,98 para 83,48, crescimento de 85%, quando a Organização Mundial de Saúde estabelece que uma taxa acima de 10,0 já caracteriza violência epidêmica.

8. Dados do Fórum Brasileiro de Segurança Pública – anuário de 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2M2ji9H>>.

9. Todas essas áreas somadas tiveram uma despesa de R\$ 1.691.091.907,30 e apenas a despesa de segurança pública foi de R\$ 1.699.603.997,50. Dados coletados do Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro (Siconfi) do Tesouro Nacional. Disponível em: <<https://bit.ly/3o27lxS>>.

explicitando os pontos de entrave ao insucesso ou à morosidade para conclusão da investigação e o julgamento desse tipo de crime. Com isso, permite-se inferir sobre o grau de eficiência tanto do poder de polícia em específico quanto do Poder Judiciário para a redução da criminalidade.

O que se conclui de fato é que a baixa eficácia da solução dos crimes e, portanto, da punibilidade, se dá já na inoperância do sistema policial responsável pela apuração dos crimes, sendo a sensação de impunidade uma decorrência natural de um processo que já inicia errado: a menor taxa de eficiência para apuração adequada dos homicídios se dá na fase policial com o baixíssimo número de prisões em flagrante. Por conseguinte, os remédios jurídicos consolidam esse sentimento que acaba por estimular as diversas atividades ilícitas que crescem exponencialmente no Brasil.

Além desta introdução, este artigo é dividido em mais três seções. A seção 2 explicita o funcionamento da Justiça criminal na investigação e no julgamento dos crimes e traz também um resumo da literatura sobre o tema e uma breve explicação sobre as prisões cautelares no Brasil. A seção 3 é dedicada à análise de sobrevivência, seguida pela seção 4 que expõe as conclusões.

2 FLUXO DO SISTEMA DE JUSTIÇA CRIMINAL

O sistema de Justiça criminal pode ser conceituado, do ponto de vista estrutural, como o conjunto de órgãos que são acionados quando do cometimento de um crime. São eles: a Polícia Militar, a Polícia Civil, o Ministério Público e o Poder Judiciário, que serão considerados neste estudo por serem os responsáveis para apurar, processar e julgar os delitos tipificados no Código Penal ou nas leis penais extravagantes, segundo as diretrizes do Código de Processo Penal ou de Leis Processuais Penais Especiais (Ribeiro, 2010).¹⁰ Além desses órgãos, há aqueles de execução penal (secretarias estaduais de Justiça, centros de privação provisória da liberdade, penitenciárias etc.)¹¹ em caso de prisão em flagrante ou de prisão preventiva, ou ainda, quando do cumprimento da pena.

No processo de apuração de cada crime de homicídio doloso como em quase todo delito, nem todos os casos conseguem passar por todas as fases de apuração previstas até o julgamento final. Por isso, é também importante mensurar a quantidade dos delitos que não chegam a perfazer toda a trajetória de apuração, identificando onde ocorrem as maiores perdas, bem como o porquê de elas ocorrerem

10. Apesar de não ter função tipicamente apuratória, Polícia Militar foi incluída nesse rol por razões empíricas: tanto em virtude do relevante trabalho que presta junto ao local de crime como também porque, na maioria dos casos, ela é de fato o primeiro órgão público a ter contato direto com a infração.

11. Vale advertir que a Defensoria Pública e a Ordem dos Advogados do Brasil (OAB) não foram incluídas no conceito proposto, apesar de exercerem funções essenciais à Justiça e de contribuírem enormemente para a legitimidade da prestação jurisdicional. A razão da sua não inclusão se deu porque não são instituições sobre as quais pesa, de forma direta, o dever público de promover a eficiência e a eficácia dos atos de apuração dos delitos.

(Rifiotis, Ventura e Cardoso, 2010). Essas perdas fazem com que o fluxo possua a estrutura de funil, com muitos casos ocorridos/registrados e cada vez menos casos investigados, denunciados e julgados. Ou seja, há uma filtragem dos casos ao longo do tempo.

A análise científica da impunidade deve englobar também a questão do tempo decorrido entre o crime e o seu desfecho. Em outras palavras, não basta a conclusão do processo apuratório (quando se impõe a sanção penal); é necessário ainda que o julgamento ocorra em um tempo suficientemente curto para que se tenha a percepção de que a justiça foi cumprida. No entanto, a trajetória ou as etapas de apuração não poderão ser aceleradas ou decotadas a ponto de serem suprimidos direitos ou garantias de qualquer das partes envolvidas no conflito.

A seguir, será apresentada uma explanação sobre a trajetória de investigação de um crime de homicídio, seguida por uma revisão da literatura sobre o tema.

2.1 Trajetória de investigação e julgamento dos crimes

A maioria dos estudos que analisam o tempo de processamento dos crimes de homicídio leva em consideração apenas a fase policial, a data do oferecimento da denúncia e a data da sentença condenatória. Essa simplificação da análise, desconsiderando o tempo despendido entre cada movimentação processual, gera uma perda de informação sobre os fatos e os atores responsáveis pela famigerada “morosidade processual”. À medida que se aprofunda a investigação dos atos de apuração dos delitos, observa-se que algumas subetapas ou subfases assumem especial relevo (e poderiam escapar a um olhar meramente panorâmico).

O tratamento dos delitos englobados no espaço amostral deste estudo (homicídios registrados no município de Fortaleza em 2014) revelou a necessidade de se alçar à categoria de fase autônoma do processo apuratório o tempo gasto pela Justiça para a efetivação da citação dos acusados em processo penal. Deveras, em alguns casos, como nos de réus presos, essa etapa foi realizada com razoável facilidade, mas, em outros, como nas ações penais contra muitos réus em liberdade, essa etapa nem sequer chegou a ser superada, dado que o insucesso na localização dos citandos implicou o travamento/suspensão da própria ação penal.

Na esteira desse raciocínio, buscando-se, tanto quanto possível, suprir eventuais lacunas que distanciariam a análise matemática da realidade prática (*praxe* forense), este estudo trabalhará com seis fases que perfazem os principais estágios percorridos pelos órgãos que compõem o sistema de Justiça criminal, desde o cometimento do crime de homicídio até o seu julgamento, assim divididas:

- policial – inicia-se a partir do momento do cometimento do crime e encerra-se com a última remessa dos autos ao Poder Judiciário;

- de denúncia – compreende o período entre a última remessa do inquérito e o recebimento da denúncia pelo Poder Judiciário;
- de citação – tem início com o recebimento da denúncia e termina quando da primeira audiência de instrução;¹²
- de instrução – corresponde ao tempo entre a primeira audiência de instrução e a emissão da decisão de pronúncia;¹³ e
- de recurso contra pronúncia e julgamento – tempo entre a decisão de pronúncia e a data da sessão de julgamento de júri.¹⁴

Será ainda considerado o tempo total entre o cometimento do crime até o seu julgamento, de forma agregada, o qual será denominado com pós-julgamento.

2.2 Literatura sobre fluxo de Justiça criminal no Brasil

Tendo em conta a literatura brasileira, pode-se dizer que, a partir da década de 1980, cientistas sociais têm se dedicado mais detidamente sobre o estudo do fluxo do sistema de Justiça criminal e sobre o seu grau de eficiência. O trabalho pioneiro de Coelho (1986) foi baseado em dados oficiais do Serviço de Estatística, Demografia, Moral e Política para o Estado do Rio de Janeiro entre 1942 e 1967, os quais permitiram ao autor concluir que apenas 16% dos indiciados por crimes de roubo, furto, homicídio e estelionato foram condenados.

Além de analisarem o fluxo de processos de homicídio doloso e dos processos de roubo para a cidade do Rio de Janeiro entre 2000 e 2007, Cano e Duarte (2010) buscaram também explicar os fatores que estariam mais associados para se alcançar a sanção penal por meio de dois enfoques. No primeiro, utilizaram uma abordagem transversal, com dados de Registro de Ocorrências Policiais e de Sentenças, e concluíram que, em média, apenas 8% dos homicídios e 3% dos roubos culminaram em uma sanção penal para, pelo menos, um dos acusados. O segundo enfoque se baseou em uma metodologia longitudinal retrospectiva com dados da Vara de Execuções Penais, de onde concluíram que crimes com maior número de réus e vítimas e cometidos com o uso de arma de fogo detêm menor probabilidade de ficarem impunes, embora aumente para crimes cometidos fora do domicílio e contra mulheres.

12. Como um processo pode ter vários réus e cada um pode ser citado em uma data diferente, optou-se por considerar que a fase de citação compreende o tempo entre o recebimento da denúncia e a data da primeira audiência de instrução. Dessa forma, restam englobados, inclusive, os desdobramentos entre as várias formas de citação que podem ser utilizadas, além da citação pessoal, que é a mais comum.

13. Por razões metodológicas, optou-se por não tomar como marco temporal de encerramento da fase de instrução criminal as datas de oferecimento das alegações finais pelas partes, uma vez que estas são extremamente variáveis.

14. Para fins de esclarecimento, cumpre salientar que esta fase compreende o estágio procedimental que se desenvolve após a decisão de pronúncia em todos os processos – tanto naqueles em que houve recurso contra essa decisão quanto naqueles em que não houve a interposição do recurso.

Cabe realçar a contribuição desse estudo ao proceder a divisão entre os crimes cujas apurações se iniciaram com uma prisão em flagrante ou tão somente com a comunicação da ocorrência à polícia. Da totalidade dos casos de flagrante de crimes de homicídio, 26% haviam sido julgados em comparação com 6% daqueles que se iniciaram por registro de ocorrência. Nos casos de crimes de roubo, 68% das apurações iniciadas por prisão em flagrante haviam chegado a uma sanção penal contra 33% daqueles que não eram flagrantes.

Ribeiro (2010) utilizou dados longitudinais ortodoxos provenientes da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade) para os crimes de homicídio no estado de São Paulo, entre 1991 e 1998, e concluiu que quase a totalidade dos boletins de ocorrência havia se transformado em inquérito policial, mas apenas 22% tornaram-se ações penais, 14% chegaram à fase de sentença, e 8%, à condenação. Constatou ainda ser de 2,8 anos o tempo médio entre a data do crime e a sentença. Além disso, foram estimados modelos binários, os quais levaram a autora concluir que as características físicas dos acusados seriam mais importantes para explicar a chance de um processo ser esclarecido e sentenciado com condenação do que as características processuais. Entretanto, há de se ter cautela com esse tipo de conclusão, pois o fato de as equações estimadas no estudo terem apresentado baixo poder de explicação pode indicar que características processuais relevantes tenham sido omitidas, as quais poderiam definir, com maior precisão e objetividade, a chance de um processo chegar à fase de condenação.

Misse e Vargas (2009) compararam o fluxo da Justiça criminal para os crimes contra o patrimônio e de homicídio na cidade do Rio de Janeiro em duas séries históricas: de 1953 a 1957, utilizando uma abordagem longitudinal ortodoxa, e de 1997 a 2001, utilizando uma metodologia transversal. Para poder fazer a comparação entre os dois períodos, os autores calcularam, para o primeiro, as taxas de elucidação policial, esclarecimento e condenação. Na série mais antiga, os homicídios eram, em média, mais elucidados e resultavam em maior número de condenações do que as observadas em crimes de roubo. Eles concluíram que, enquanto as taxas para o crime de homicídio permaneceram praticamente constantes nas duas séries, as de crime contra o patrimônio apresentaram uma queda significativa na série mais recente.

Silva (2010) trouxe um novo enfoque ao categorizar os crimes de homicídio a partir de informações de três características do crime: relação entre vítima e agressor, local do crime (residência, via pública, bar etc.) e motivação atribuída pelo promotor quando do oferecimento da denúncia. As informações foram coletadas a partir de 254 denúncias de homicídios dolosos consumados e tentados ocorridos em Belo Horizonte entre 2003 e 2005. Foram definidas nove categorias: conflitos cotidianos, questões de drogas, vingança, motivos financeiros, conflitos amorosos, trabalho policial, “bala perdida”, homicídio simples e outros.

Em relação à análise de fluxo, a autora fez, assim como proposto neste estudo, uma nova divisão intraprocessual e dividiu as fases entre a denúncia e a pronúncia, entre a pronúncia e a sessão de júri e entre o júri e a execução da pena. A autora analisou em 2007 e 2009 denúncias oferecidas entre 2003 e 2005 e concluiu que, enquanto em 2007 20% dos casos não tinham sido pronunciados e 66,6% não haviam sido julgados, em 2009 esses valores se reduziram para 5% e 40%, respectivamente. De acordo com a amostra utilizada, o tempo médio decorrido entre a data do fato até o seu julgamento foi de 3,4 anos, e a fase mais demorada dos processos foi entre a denúncia e a pronúncia.

Mais do que uma simples verificação das médias dos tempos processuais, Vargas, Magalhães e Ribeiro (2010) inovaram e utilizaram técnicas de análise de sobrevivência para mensurar, de forma mais apurada, a morosidade processual e a probabilidade de um processo ser sentenciado. Essa técnica também será utilizada neste estudo. As autoras utilizaram a mesma base de dados coletada por Vargas (2000) para os crimes de estupro e calcularam que o tempo médio de processamento desde a data do registro da ocorrência até o julgamento passou de 932 dias (média simples) para 1.263 dias (análise de sobrevivência). Concluíram ainda que 80% dos casos foram sentenciados após 2 mil dias e que a probabilidade de ser sentenciado em quinhentos dias era de 15%. Destaca-se também nesse trabalho a divisão feita na análise dos casos de processos com réus presos e de processos com réus soltos, em atendimento ao Código de Processo Penal. A aplicação da técnica de análise de sobrevivência resultou que o tempo médio de processamento para o réu solto (1.716 dias) foi quase três vezes maior do que para o réu preso (623 dias).

Analisando a literatura sobre o tema, percebe-se uma grande diversidade na forma de mensuração do fluxo de Justiça criminal em decorrência, principalmente, da base de dados a qual o pesquisador tem acesso.¹⁵ Este estudo inova em propor uma divisão mais detalhada do fluxo, em especial na parte intraprocessual, pois, enquanto a maioria faz uso apenas das datas de denúncia e de sentença, este utiliza-se das datas do cometimento do crime, do oferecimento e recebimento denúncia, da primeira e última audiência de instrução, da pronúncia e do julgamento no tribunal do júri para dividir o fluxo em cinco fases. O maior detalhamento resulta na identificação mais precisa de onde ocorrem os principais entraves que levam à morosidade ou à não conclusão de um processo de homicídio doloso.¹⁶

15. O fluxo pode ser longitudinal, longitudinal retrospectivo ou transversal (Rifiotis, Ventura e Cardoso, 2010). Além disso, podem ou não contemplar algumas variáveis boletins de ocorrência ou informações sobre a pena imposta e o seu cumprimento.

16. Inicialmente, pretendia-se investigar se a demora na investigação seria influenciada pela localidade em que o crime ocorreu ou por características dos envolvidos. Entretanto, mesmo após diversos pedidos à Secretaria de Segurança Pública do Estado do Ceará (SSPDS/CE) utilizando como base a Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527/2011) não foram fornecidos dados georreferenciados ou do número de crime por bairro em 2014. Em relação às características dos indivíduos, também não há informações disponíveis.

3 METODOLOGIA

Esta seção metodológica contempla, inicialmente, o processo de filtragem utilizado para obtenção da base de dados, apresentando uma análise dos tempos entre as fases da Justiça criminal citadas na subseção 2.1, a qual é feita de forma global e também subdividida em processos com réus presos e soltos. Como resultado disso, faz-se uma síntese das evidências amostrais, em seguida, discute-se a abordagem metodológica para análise temporal das fases da Justiça criminal, destacando-se a função de sobrevivência e sua aplicação em dados judiciais.

3.1 O processo de filtragem para obtenção da base de dados

A construção da base de dados iniciou-se com a coleta, na Secretaria de Segurança Pública e Defesa Social do Ceará (SSPDS/CE),¹⁷ dos nomes de todas as vítimas de Crimes Violentos Letais Intencionais (CVLI) em Fortaleza em 2014,¹⁸ quando foram registrados 1.989 casos.¹⁹ Nesse contexto, a partir disso, conduz-se a análise dinâmica.

Como o objetivo deste estudo restringe-se à análise dos crimes de homicídio dolosos, foram excluídos os seguintes casos: latrocínio, lesão corporal seguida de morte, vítimas não identificadas, de outra comarca e os de competência das varas de Infância e Juventude, totalizando 1.906 vítimas e 1.896 casos de homicídio.²⁰

A partir dos nomes das vítimas, foram feitas consultas junto ao sítio eletrônico do Tribunal de Justiça do Estado do Ceará.²¹

Com base nessa pesquisa, foram extraídas informações sobre as datas de remessa do inquérito ao Judiciário, do oferecimento e recebimento da denúncia, bem como as datas da primeira e da última audiência, da pronúncia e da sessão de júri. Todas as informações foram coletadas entre abril e julho de 2016, ou seja, entre dezesseis e trinta meses (em média, quase dois anos) após o cometimento do crime.

Em cada fase, serão apresentadas as informações referentes ao total de processos, em seguida os casos serão divididos em três categorias: *flagrante*, aqueles oriundos de prisão em flagrante; *preso não flagrante*, aqueles em que o acusado/réu foi preso preventivamente em algum momento da investigação ou da ação penal ou ainda que se tenha notícia (dentro do processo) que ele se encontra preso nos autos de outro processo; e *solto*, aqueles em que o acusado/réu se encontra solto, mesmo que tenha sido expedido mandado de prisão preventiva contra ele (não cumprido).

17. Disponível em: <www.sspds.ce.gov.br>.

18. O ano de 2014 é o último que a SSPDS/CE divulga o nome das vítimas de CVLI.

19. Ressalte-se que, como a base de dados foi construída a partir do nome das vítimas que vieram a óbito, ela só engloba os homicídios dolosos consumados.

20. Quando o mesmo fato resultou em mais de uma morte, foi considerada apenas uma vítima, a mais velha. Dessa forma, a base de dados é constituída por casos de homicídio (mesmo processo) e não de vítimas.

21. Disponível em: <www.tjce.jus.br>.

3.2 Evidências da amostra

Após o processo de filtragem aplicado aos 1.896 casos de homicídio dolosos consumados divulgados pelas SSPDS/CE, a amostra final resultou em apenas 1.517 casos (80% do total) que foram remetidos ao Poder Judiciário. Portanto, 20% dos homicídios que chegaram ao conhecimento da Polícia Civil, após dois anos (em média) do cometimento do crime, ou não tiveram o inquérito policial instaurado, ou não foram encaminhados, nem mesmo por uma vez, ao Judiciário.

A tabela 1 mostra o total de casos em cada fase e a respectiva quantidade de processos concluídos, bem como subdivididos segundo a ocorrência ou não de prisão (e o tipo) ao longo da investigação e da ação penal. Percebe-se de imediato que a fase policial é a que concentra a maior porcentagem de casos não concluídos (87,9%). Isso implica dizer que essa expressiva quantidade de casos não conseguiu reunir elementos suficientes acerca da autoria e materialidade do crime que possibilitassem o oferecimento da denúncia por parte do promotor de justiça. A partir dessas informações, independentemente de como o fluxo se comporte na fase judicial, pode-se afirmar que a maior filtragem de processos, e, conseqüentemente, a maior causa da impunidade, é a fase de investigação policial. Resultados semelhantes são encontrados por Ribeiro (2010), ao constatar que apenas 22% dos inquéritos de homicídio foram remetidos, e por Vargas, Magalhães e Ribeiro (2010), ao apurarem que apenas 55% dos inquéritos de estupro instaurados prosseguiram para as demais fases.

TABELA 1
Total de casos em cada fase judicial

	Total de casos	Concluíram a fase	Não concluíram (%)		Total de casos	Concluíram a fase	Não concluíram (%)
Policial	1.517	183	87,9	Instrução	102	46	54,9
Flagrante	28	28	0,0	Flagrante	23	17	26,1
Preso não flagrante	73	72	1,4	Preso não flagrante	53	21	60,4
Solto	1.416	83	94,1	Solto	26	8	69,2
Denúncia	183	164	10,4	Recursos contra pronúncia e julgamento	46	18	60,9
Flagrante	28	27	3,6	Flagrante	17	10	41,2
Preso não flagrante	72	72	0,0	Preso não flagrante	21	8	61,9
Solto	83	65	21,7	Solto	8	0	100,0
Citação	164	102	37,8	Pós-julgamento	1517	18	1,2
Flagrante	27	23	14,8	Flagrante	28	10	35,7
Preso não flagrante	72	53	26,4	Preso não flagrante	73	8	11,0
Solto	65	26	60,0	Solto	1416	0	0,0

Fonte: Dados da SSPDS/CE.
Elaboração dos autores.

Ademais, constata-se que, dos 183 inquéritos com investigação concluída, 164 foram denunciados (89,6%). Entre os casos que não concluíram a fase,

dezessete foram arquivados (9,29%) e dois receberam decisão de declínio de competência (1,09%). Entre os motivos para o arquivamento, nove casos foram por morte do indiciado, três por legítima defesa e cinco por restarem exauridas as possibilidades de investigação sem que chegasse a nenhum indiciamento. Nos dois primeiros casos e nos casos de declínio de competência, não há o que se mencionar sobre impunidade. O primeiro (morte do agente) é resolvido com a declaração de extinção da punibilidade, prevista no art. 107, inciso I, do Código Penal; o segundo (de legítima defesa) representa a situação mais comum entre as hipóteses de exclusão da ilicitude do fato, previstas no art. 23 do Código Penal; e, por derradeiro, no terceiro caso, não há impunidade, pois o fato ainda será apreciado, só que por outro juízo. O *filtro da impunidade* refere-se, então, apenas aos cinco casos arquivados por falta de indiciamento, que representam 0,26% do total de crimes, 0,33% do total de crimes remetidos e 2,73% dos crimes com investigação concluída. Assim, dentro do período analisado, esse quantitativo não tem efeito relevante para fins de aferição do correspondente filtro de impunidade. Ressalte-se que estudos transversais, que consideram apenas o número de arquivamentos, sem atentar para as suas razões, obtêm resultados viesados.

Na fase de citação, dos 164 casos denunciados, a maioria foi finalizada e apenas 37,8% dos casos permaneceram nessa fase. Da leitura dos processos, percebeu-se que é muito comum só se conseguir efetuar a citação pessoal do réu quando este é preso, seja por força de um mandado de prisão preventiva, seja porque cometeu outro delito posterior e veio a ser preso em flagrante. Outrossim, dos 102 casos que iniciaram a fase de instrução, pouco mais da metade permaneceu nessa fase em 2014.

Muito embora o Código de Processo Penal determine que a audiência de instrução seja una, e, embora não seja raro encontrar processos que atendam esse quesito, forçoso é convir que bem mais comum é encontrar processos que perderam na tentativa de localizar as testemunhas ouvidas na fase policial. É comum também que as testemunhas, ao serem ouvidas em juízo, alterem, total ou parcialmente, o teor de seus depoimentos prestados perante a autoridade do policial Civil, principalmente por medo de represálias dos próprios acusados ou de seus associados. Isso dificulta muito o trabalho acusatório, haja vista que os elementos de convicção produzidos na fase policial precisam ser confirmados em juízo para que possam justificar uma decisão condenatória.

Em relação aos processos que tiveram decisão de pronúncia, do total de 46 apenas 18 foram julgados, ou seja, 61% dos casos ainda esperam decisão do recurso contra a decisão de pronúncia ou que chegue a data designada para a sessão de julgamento.

Quando se divide os casos em *flagrante*, *preso não flagrante* e *solto*, percebe-se que em todas as fases os casos com réu solto apresentam maior porcentagem dos que não conseguiram terminar a fase. Merecem destaque as fases policial e de recurso contra a decisão de pronúncia e julgamento. No primeiro, enquanto todos os casos iniciados com prisão em flagrante e 98,6% dos casos de preso não flagrante tiveram a investigação concluída, no caso de réu solto esse valor foi de apenas 5,9%. No que tange a fase de julgamento, quase 60% dos casos oriundos de prisão em flagrante foram julgados, o que não ocorreu com nenhum processo de réu solto.

Analisando o denominado *pós-julgamento* (ver definição em 2.1), fica evidente a grande impunidade aos autores de crimes de homicídio. Em média, dois anos após o cometimento de 1.517 crimes de homicídio, apenas dezoito foram julgados, o que representa 1,2% do total. A exceção se encontra nos crimes iniciados com prisão em flagrante, com 35% dos casos julgados no mesmo período.

Em resumo, dos 1.517 casos de homicídio analisados, houve apenas 28 flagrantes, o que representa ínfimos 1,85% do total. Esse resultado demonstra a necessidade de elaboração de novas metodologias de trabalho para as ações policiais.

3.3 Análise temporal²²

Esta subseção descreve a metodologia utilizada para análise temporal em que cada fase citada na subseção 2.1 se desenvolve. Devido à peculiaridade de haver muitos crimes de homicídio cometidos e pouco julgados, a estrutura do fluxo de processamento tem o formato de um funil. Em vista disso, a utilização de média simples ou de outras medidas similares que ignoram essa estrutura de dados tendem a subestimar os resultados, dessa forma são inapropriadas para compatibilizar a ocorrência temporal. Portanto, faz-se necessária a utilização de uma técnica que considere todos os casos, tendo alcançado determinada fase ou não, para a computação dos tempos médios. Nesse sentido, a técnica mais apropriada a lidar com esse desenho dos dados é a de análise de sobrevivência, cuja aplicação com ocorrências criminais iniciou-se no Brasil com Vargas, Magalhães e Ribeiro (2010).

O primeiro passo para o cálculo dessa média é a estimação da função de sobrevivência, que atribui a cada tempo uma probabilidade de um caso de homicídio permanecer em determinada fase. As duas subseções subsequentes tratam sobre a metodologia geral para o cálculo dessa função e sua utilização para dados judiciais.

22. A metodologia descrita nesta subseção segue Colosimo e Giolo (2006) e Favero e Belfiore (2015).

3.3.1 Função de sobrevivência e o estimador Kaplan-Meier²³

Uma vez que a variável de interesse em análise de sobrevivência é o tempo transcorrido até a ocorrência de determinado evento, essa abordagem apresenta como principal vantagem a de ser robusta à presença de censura, a qual pode ocorrer quando se perde o acompanhamento de uma determinada observação ao longo do estudo ou quando este termina antes que o evento de interesse aconteça. É importante destacar que essa particularidade é que torna o método apropriado, pois, para o cálculo das estatísticas, são utilizados todos os dados, inclusive os censurados.

Sejam δ_i uma função indicadora da ocorrência de falha ou censura ao longo do processo judicial e t_i o tempo de falha para as observações i ($i=1,2,3,\dots$), cujos dados podem ser representados pelo par (t_i, δ_i) da seguinte forma: $\delta_i = 1$, se t_i se é um tempo de falha ou $\delta_i = 0$, se t_i é um tempo censurado.

A função de sobrevivência, $S(t)$, definida como a probabilidade do evento T não falhar até determinado tempo t , é uma forma de representar o tempo de sobrevivência, variável aleatória contínua e não negativa, que pode ser descrita como segue: $S(t) = P(T > t) = 1 - F(t)$, em que $F(t)$ é a função de probabilidade acumulada.

Pode-se representar o tempo de sobrevivência por meio da função falha ou função risco, $\lambda(t)$, que é a probabilidade de que o evento de interesse ocorra em um determinado intervalo de tempo, Δt , dado que ele ainda não ocorreu.

$$\lambda(t) = \frac{S(t) - S(t + \Delta t)}{\Delta t S(t)}. \quad (1)$$

A função de sobrevivência pode ser estimada utilizando estimador não paramétrico de Kaplan-Meier (1958). Na ausência de censura, ele pode ser definido como a razão entre o número de observações que falharam até o tempo t e o número total de observações. Na presença de censura, suponha que as falhas (evento de interesse) ocorram no tempo t_j com $j=1,2,\dots,k$ e seja d_j o número de falhas. Então, considerando n_j o número de observações que ainda não sofreram o evento em t_j , $S(t)$ pode ser escrito em termos de probabilidade condicional da seguinte forma:

$$\hat{S}(t) = \prod_{j:t_j < t} \left(\frac{n_j - d_j}{n_j} \right) = \prod_{j:t_j < t} \left(1 - \frac{d_j}{n_j} \right). \quad (2)$$

Pode-se ainda dividir as observações em grupos, ou estratos, distintos e comparar as suas curvas de sobrevivência. Neste estudo, assim como feito na seção 3, os casos são divididos em três grupos, de acordo com a presença ou não de prisão (e o tipo): flagrante, preso não flagrante e solto.

23. Embora se tenha conhecimento que a maioria dos estudos que utilizam essa metodologia associa à análise da função de sobrevivência o modelo de regressão de Cox, optou-se neste estudo por não utilizá-lo, visto que esse modelo serve para avaliar o efeito de covariadas no evento de interesse (nesse caso, o término de cada fase). Uma das principais suposições do modelo é que indivíduos (casos de homicídio) de grupos diferentes apresentem funções da taxa de sobrevivência proporcionais entre si. No presente caso, a única variável citada no estudo que poderia ter influência na variável de interesse é justamente a variável indicativa de grupos, o que prejudicaria a análise.

Para a comparação das curvas de sobrevivência será utilizado o teste de *log-rank* (Mantel, 1966). Esse teste analisa os eventos que foram observados em cada grupo e os compara com os seus valores esperados, sob a hipótese nula de que o risco é o mesmo para todos os grupos, ou seja, $H_0: \lambda_1(t) = \lambda_2(t) = \dots = \lambda_k(t)$, com k igual ao número de estratos. A hipótese alternativa é que pelo menos uma função é diferente da outra, ou seja, no caso de três ou mais estratos, que é a realidade deste estudo, rejeitar a hipótese nula não significa dizer que todas as funções de sobrevivência diferem significativamente entre si, basta que apenas uma se comporte assim. Ressalte-se ainda que a hipótese é feita para todo o tempo de sobrevivência e que, portanto, pode haver trechos de duas ou mais curvas semelhantes, e, mesmo assim, elas diferirem entre si (Carvalho *et al.*, 2011). Como há três estratos (flagrante, preso não flagrante e solto), adicionalmente, será realizado o teste *log-rank* (Cox-Mantel) para a comparação das funções de sobrevivência em pares.

3.3.2 Análise de sobrevivência e dados judiciais

Para utilizar a técnica de análise de sobrevivência, é necessário definir o tempo inicial do estudo, a escala de medida do tempo, o evento de interesse (falha) e o que constitui a censura.

A escala de medida do tempo é em dias e serão calculadas as médias intrafases. Assim, para a primeira fase, o tempo inicial é o cometimento do crime e, para cada fase subsequente, o tempo inicial é o fim da fase anterior. Por sua vez, o evento de interesse será o fim da respectiva fase, da seguinte forma: i) fase policial – remessa dos autos policiais ao Poder Judiciário; ii) fase de denúncia – recebimento da denúncia; iii) fase de citação – primeira audiência de instrução; iv) fase de instrução – decisão de pronúncia; e v) fase de recurso contra pronúncia e julgamento – sessão de julgamento do júri. Será ainda calculado o tempo total para o julgamento, cujo tempo inicial é o cometimento do crime e o evento de interesse é a sessão de julgamento do júri.

Por sua vez, as censuras são aqueles processos que ainda não terminaram determinada fase. Foram excluídos dessa análise os processos classificados como *não encontrados*, pois não pode haver censura no tempo inicial. O espaço amostral do estudo são os 1.517 casos remetidos ao Poder Judiciário e, assim como na sessão anterior, os casos foram divididos segundo a existência ou não de prisões cautelares durante o curso do processo, totalizando três grupos: flagrante, preso não flagrante e solto.

Em síntese, serão estimadas as funções de sobrevivência para cada fase e para o período total entre o cometimento do crime e o seu julgamento (denominado pós-julgamento), utilizando o estimador de Kaplan-Meier, e, a partir dessa função, serão estimados os tempos médios de cada uma das fases citadas na subseção 2.1.

3.4 Resultados

3.4.1 Tempo médio estimado

As estimativas dos tempos médios que um caso de homicídio leva para terminar determinada fase da investigação ou da ação penal estão dispostas na tabela 2, as quais referem-se a todas as fases propostas, total de casos e dividindo-os segundo a ocorrência (e o tipo) de prisão. Cabe frisar, conforme visto na subseção 3.3, que, quanto maior a quantidade de casos censurados, mais subestimados são os resultados derivados da média simples em relação à técnica de análise de sobrevivência, que, por utilizar em seu cálculo todos os casos, tendo eles concluída a fase ou não, apresenta resultados mais fidedignos.

TABELA 2
Estimativas do tempo médio (dias) de cada fase do fluxo da Justiça criminal

	Média simples	Análise de sobrevivência		Média simples	Análise de sobrevivência
Policial	231,99	492,06	Instrução	169,58	399,95
Flagrante	13,28	13,28	Flagrante	228,14	280,45
Preso não flagrante	241,71	248,92	Preso não flagrante	126,94	407,77
Solto	290,96	557,13	Solto	157,81	493,63
Denúncia	67,26	101,49	Recursos contra pronúncia e julgamento	152,89	331,96
Flagrante	79,33	79,44	Flagrante	159,4	-
Preso não flagrante	53,49	53,49	Preso não flagrante	147	-
Solto	94,12	157,93	Solto	-	-
Citação	252,99	268,47	Pós-julgamento	499,28	852,5
Flagrante	169,3	208,69	Flagrante	479,6	-
Preso não flagrante	252,98	254,38	Preso não flagrante	523,88	-
Solto	318,48	338,33	Solto	-	-

Elaboração dos autores.

Focando a análise primeiramente no total de casos em cada fase (sem a subdivisão por tipo de prisão), nota-se que a fase mais demorada é a fase policial. Demora-se, em média, um ano e quatro meses apenas para concluir a investigação de um crime de homicídio e se iniciar a etapa judicial, sendo esta fase uma das grandes responsáveis pela sensação de impunidade.

Quanto à conclusão da fase de denúncia, mostrou-se relativamente rápida. Por sua vez, na fase de citação, observa-se, muitas vezes, uma dificuldade de localização do réu. Em relação à de fase de instrução, cabe esclarecer que sua demora se deve, principalmente, à dificuldade de localizar as testemunhas ouvidas na fase policial. Por fim, a lentidão da fase denominada de recurso contra pronúncia e julgamento se dá, muitas vezes, devido à grande quantidade de recursos interpostos e à demora na apreciação desses recursos pelo Tribunal de Justiça.

O tempo médio estimado entre o cometimento do crime e o seu julgamento pelo Tribunal do Júri (o que no trabalho foi denominado pós-julgamento) foi de 852 dias, ou seja, aproximadamente 2,3 anos. Comparando com outros estudos realizados para o estado de São Paulo, Ribeiro (2010) concluiu que, em média, o julgamento do crime de homicídio demora 2,8 anos, enquanto Adorno e Izumino (2007), com base em estudos de Adorno (1991; 1994) e Izumino (1998), encontraram que referido tempo é, em média, dois anos. Para a cidade de Belo Horizonte, Silva (2010) estimou esse tempo em 3,4 anos.

Analisando os tempos médios estimados intrafases, de acordo com a subdivisão segundo a ocorrência ou não de prisão, percebe-se que os casos de flagrante e preso não flagrante são sempre inferiores aos de réus soltos. A maior diferença é observada justamente na fase policial, em que todos os casos de flagrante tiveram a investigação concluída com tempo médio de treze dias.

3.4.2 Funções de sobrevivência

O gráfico 1 mostra a estimativa da função de sobrevivência (probabilidade) da fase policial em relação ao tempo transcorrido (dias), utilizando o estimador de Kaplan-Meier para o total de casos e subdividido segundo a ocorrência (e o tipo) de prisão. Neste estudo, “sobreviver” significa permanecer em determinada fase, ou seja, algo indesejável para a sociedade. Para fins de interpretação do gráfico, quanto mais à esquerda a curva estiver, mais rápido o evento de interesse (fim de cada fase) ocorrerá.

GRÁFICO 1

Função de sobrevivência: fase policial

Elaboração dos autores.

- Obs.: 1. De acordo com o teste de *log-rank*, rejeita-se a hipótese nula de igualdade das funções de sobrevivência (apêndice A).
 2. Figura cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Percebe-se que as funções de sobrevivência referentes ao total de casos e de réu solto se comportam de maneira bastante similar, pois, conforme argumentado na subseção 3.2, a expressiva maioria dos casos transcorre sem a imposição (ou o cumprimento) de alguma prisão cautelar. Extrai-se do gráfico que essas duas funções de sobrevivência são côncavas até aproximadamente 450 dias após o cometimento do crime, quando passa a ser convexa. Assim, até atingir o ponto de inflexão, a probabilidade de não atingir o evento de interesse (que na fase policial é a conclusão das investigações) se mantém bastante elevada, em torno de 70% para réu solto e 57% para o total de casos; 785 dias posterior ao crime, essas probabilidades passam a ser de 21% e 14%, respectivamente.

Referente aos casos iniciados com prisão em flagrante, por sua vez, a função decresce rapidamente apenas alguns dias após a data de cometimento do crime. Após dez dias, a probabilidade de um caso não ter a investigação concluída é de 61%. Com vinte dias, esse valor já passa a ser de 14% e com 28 dias a probabilidade tende a 0%. A função de sobrevivência dos casos preso não flagrante, por sua vez, comporta-se de maneira intermediária entre as curvas de flagrante e solto.

A função de sobrevivência da fase denúncia para o total de casos e segundo a divisão proposta é ilustrada no gráfico 2. Essa função foi estimada utilizando apenas os 183 casos que concluíram a fase policial, de acordo com dados da

tabela 1. Conforme se pode visualizar no gráfico, a função de sobrevivência para o total de casos decresce de forma bastante acentuada até aproximadamente cem dias após o seu início (conclusão das investigações). Isso indica que essa fase transcorre com relativa rapidez, com muitos casos terminando logo e poucos que ainda perduram muitos dias, mas com baixa probabilidade de sobrevivência (permanecer na fase).

GRÁFICO 2

Função de sobrevivência: fase de denúncia

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. O teste de *log-rank* (apêndice A) rejeita a hipótese nula de igualdade entre as curvas. Na comparação entre os pares, não se pode rejeitar a hipótese nula de igualdade entre as funções de preso não flagrante e flagrante.

2. Figura cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

A curva de casos com réu solto, como esperado, está mais à direita durante toda a sua extensão, enquanto as curvas de flagrante e preso não flagrante possuem características semelhantes, pois ambas se iniciam com uma acentuada queda e se estabilizam com baixa probabilidade de sobrevivência. Uma das possíveis explicações para o andamento processual semelhante nesses dois casos é que muitas vezes o pedido de prisão preventiva é feito junto ao oferecimento da denúncia por parte do promotor de justiça e, caso o mandado seja expedido e cumprido com celeridade, os dois casos estariam no mesmo patamar de prioridade. A probabilidade de que a denúncia seja recebida pelo juiz duzentos dias após a conclusão das investigações é de 99% para os casos de preso não flagrante e de 89% para os casos de flagrante.

O gráfico 3 mostra o comportamento da função de sobrevivência, estimada via Kaplan-Meier, para os 164 casos que iniciaram a fase de citação, para o total de casos e de acordo com a subdivisão proposta. Esta fase é, em geral, bastante

morosa, visto que, para o total de casos, a probabilidade de que essa fase termine em noventa dias é de apenas 9%; em 180, de 33%; e, em 365 dias, esse valor sobe para 79%. Isso indica que, para a maioria dos casos, a citação é realizada entre seis meses e um ano a partir do recebimento da denúncia.

GRÁFICO 3

Função de sobrevivência: fase de citação

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. O teste geral rejeita a hipótese nula de igualdade das funções de sobrevivência, indicando que pelo menos uma difere significativamente das demais. Na comparação aos pares, rejeita-se a hipótese nula de igualdade da função solto com as demais, porém não se rejeita a igualdade entre as funções flagrante e preso não flagrante (apêndice A).

2. Figura cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Em relação à subdivisão dos casos em flagrante, preso não flagrante e solto, um ano após o recebimento da denúncia, a probabilidade de que a fase de citação termine, ou seja, que se realize a primeira audiência de instrução é, respectivamente, de 85%, 85% e 62%. As funções de sobrevivência nos três casos apresentam comportamento semelhante, com a função *solto* predominantemente à esquerda e a função *flagrante* à direita.

O gráfico 4 mostra a função de sobrevivência para o total de casos e segundo a ocorrência (e o tipo) de prisão para os 102 casos que iniciaram a fase de instrução.

GRÁFICO 4

Função de sobrevivência: fase de instrução

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. Dados para o município de Fortaleza em 2014.

2. O teste de *log-rank* rejeita a hipótese nula de igualdade entre as três funções. Na análise aos pares, verifica-se que a função de sobrevivência relativa aos casos de flagrante apresenta-se significativamente diferente das demais e que não se pode rejeitar a hipótese de igualdade entre as funções preso não flagrante e solto (apêndice A).

3. Figura cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Para o total de casos, percebe-se na ilustração que, em relação às fases anteriores, a função de sobrevivência se apresenta de forma mais aplainada, o que indica uma maior dispersão. Por exemplo, diferente da fase de denúncia, em que há uma acentuada queda no início da curva, o que indica que uma grande quantidade de processos consegue terminar nos primeiros dias, neste caso, a probabilidade de um processo terminar em duzentos dias não difere acentuadamente da probabilidade de terminar em quatrocentos dias. A título de ilustração, essas probabilidades são, respectivamente, 34% e 45%.

Em relação à divisão proposta, nota-se que, até aproximadamente duzentos dias, três funções apresentam comportamento semelhante. Referente aos casos de flagrante, a função decresce até a probabilidade de a fase de instrução não terminar tender a zero em 527 dias após o seu início. As funções *preso não flagrante* e *solto*, por sua vez, estabilizam-se com probabilidade de não terminar a fase superior a 50%.

O gráfico 5 mostra as funções de sobrevivência, estimada via Kaplan-Meier, para o total dos casos e segundo a subdivisão proposta para os 46 casos que iniciaram a fase de recurso contra pronúncia e julgamento.

A função de sobrevivência *solto* é representada por uma linha horizontal, com probabilidade de sobrevivência (processo não terminar) igual a 1, por não ter nenhum processo julgado (evento de interesse) no período analisado. Por conseguinte, a função de sobrevivência para o total de casos, que nas fases anteriores se apresentava bastante similar à função de *solto*, nesse caso se aproxima do formato das funções *flagrante* e *preso não flagrante*.

De forma geral, percebe-se que, até aproximadamente cem dias, as três funções possuem comportamento que sugere elevada probabilidade de não terminar a fase (ser julgado). Por conseguinte, observa-se uma forte queda até aproximadamente duzentos dias, quando volta a se estabilizar. A título de exemplo, as probabilidades de o processo ser julgado em cem e duzentos dias são, respectivamente, de 9% e 36%.

GRÁFICO 5

Função de sobrevivência: fase de recurso contra pronúncia e julgamento

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. De acordo com o teste de *log-rank*, não se pode rejeitar a hipótese de igualdade das funções de sobrevivência. Esse resultado é confirmado pela análise em pares (apêndice A).

2. Figura cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Conforme exposto, após a análise intrafase, será realizada uma análise geral, denominada pós-julgamento, cujo tempo inicial é o cometimento do crime e o evento de interesse que é o julgamento do processo. O gráfico 6 mostra a função de sobrevivência para o total de casos e subdivididos segundo a ocorrência ou não de prisão. Como poucos processos alcançaram o evento (foram julgados), a probabilidade de sobrevivência (processo não terminar) se mantém alta durante todo o domínio.

GRÁFICO 6

Função de sobrevivência: pós-julgamento

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. De acordo com o teste de *log-rank*, rejeita-se a hipótese nula de igualdade das funções de sobrevivência e, na comparação em pares, todas as funções se mostraram diferentes entre si (apêndice A).

2. Figura cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

A função referente aos processos com réus soltos se apresenta como uma linha horizontal com probabilidade de sobrevivência igual a 1 por não ter tido nenhum processo julgado. Até aproximadamente trezentos dias, todas as três funções apresentam probabilidade de sobrevivência (não terminar) igual a 1. Isso indica que, por mais célere que transcorra a investigação e a ação penal, a chance que se tenha um resultado condenatório até cerca de dez meses após o do crime é quase zero.

Após esse período, a função de sobrevivência *flagrante* decresce de forma acentuada e se mantém bem mais à esquerda que as demais. Isso indica que os processos que se iniciam com prisão em flagrante são aqueles com maior probabilidade de terminarem e com maior rapidez. Seiscentos e vinte e nove dias após o cometimento do crime, a probabilidade de o processo dessa natureza não ter sido julgado é de apenas 12%.

Por sua vez, as funções de sobrevivência para o total de casos e de preso não flagrante passam a decrescer, só que a primeira de forma bem menos expressiva, estabilizando-se com altas probabilidades de não ter o processo julgado. A título de exemplo, novecentos dias após o crime, as probabilidades são, respectivamente, de 82% e 77%.

Para sintetizar as informações das funções de sobrevivência analisadas, a tabela 3 mostra os valores dos quartis para cada fase, para o total de casos de acordo com a subdivisão proposta e as respectivas probabilidades de um caso concluir a fase em cada um dos quartis.

TABELA 3
Probabilidade de sobrevivência por quartis da distribuição

Fases	Dias			Probabilidade de passar de fase (%)		
	Q1	Q2	Q3	Q1	Q2	Q3
Policial	56	109	210	3,1	5,2	11,0
Flagrante	9	10	13	17,9	39,3	75,0
Preso não flagrante	111	205	364	26,0	50,7	75,3
Solto	57	108	208	0,7	1,9	4,5
Denúncia	25	50	96	23,6	48,3	73,8
Flagrante	13	24	43	22,1	48,1	74,0
Preso não flagrante	24	42	61	25,0	48,6	73,6
Solto	36	74	152	23,2	47,6	72,1
Citação	71	152	255	2,3	23,7	58,7
Flagrante	84	137	276	23,1	50,0	76,9
Preso não flagrante	99	174	254	3,5	29,5	65,7
Solto	45	107	244	2,0	4,5	29,1
Instrução	120	228	353	23,6	35,6	45,0
Flagrante	107	190	321	26,1	44,7	62,7
Preso não flagrante	112	225	336	24,6	35,6	41,5
Solto	147	313	431	19,6	28,1	35,3
Recursos contra pronúncia e julgamento	107	177	206	9,4	30,0	49,6
Flagrante	116	202	313	24,0	43,7	66,2
Preso não flagrante	112	170	188	5,3	32,0	46,4
Solto	76	108	181	0,0	0,0	0,0
Pós-julgamento	60	123	249	0,0	0,0	0,0
Flagrante	320	400	540	10,0	16,4	40,9
Preso não flagrante	419	540	668	3,2	7,2	17,7
Solto	58	113	217	0,0	0,0	0,0

Elaboração dos autores.

Conforme os resultados dispostos na tabela 3, extrai-se que, para o total dos casos da fase policial, 25% dos que iniciaram essa fase foram censurados ou passaram para a fase de denúncia em até 56 dias, com probabilidade de 3,1% de dar prosseguimento nesse período. Similarmente, 75% dos casos foram censurados ou passaram de fase em até 210 dias, com probabilidade de apenas 11% de seguir adiante.

De forma geral, à exceção das fases de denúncia e citação, e considerando 75% dos casos que iniciam cada fase, nenhuma outra prossegue para nova fase com chance acima de 50%.

Quando se subdividem os casos segundo a ocorrência de prisão, em observância ao terceiro quartil, nota-se que as maiores probabilidades são encontradas nos casos iniciados com prisão em flagrante. Nos casos *solto*, com exceção da fase de denúncia, a maior probabilidade observada foi de apenas 35%.

Ressalte-se que o pós-julgamento tem probabilidade zero em todos os quartis, pois pelo menos 75% de todos os casos foram censurados em até 249 dias, e o processo que foi julgado mais rápido durou 310 dias, ou seja, todos os quartis estão localizados em um trecho em que a função de sobrevivência assume o valor constante igual a 1.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a necessidade de elaboração e implementação de políticas públicas alternativas eficazes no combate à criminalidade nas cidades brasileiras, este estudo considera uma análise que extrapola pressupostos básicos aplicados ao combate à impunidade e o respectivo ganho de credibilidade exercido pela eventual sinergia advinda da atuação do Poder Judiciário no tradicional jogo do dilema do prisioneiro ou às abordagens propostas que se fundamentam apenas no simples aumento do poder de polícia ou no investimento em educação.

Como objeto da investigação para um estudo de caso tem-se a *trajetória de apuração* dos 1.896 casos de homicídios dolosos, praticados e registrados na cidade de Fortaleza em 2014, na modalidade consumada, com apurações que perduraram até 2016.

Observa-se inicialmente que, ao longo do fluxo da Justiça criminal, o sistema vai perdendo a sua eficácia e, portanto, o sistema vai assumindo, assim, a forma de funil em termos de registros de crimes e efetiva penalidade desde a fase policial até a fase de recurso contra pronúncia e julgamento.

O tempo em que cada uma dessas fases se desenvolveu, nos casos em apreço, também foi abordado e medido, por ser um dos aspectos mais impactantes da percepção social da impunidade. Foram utilizados dois diferentes métodos para o seu cálculo: o de média simples e o de análise de sobrevivência, este último incorporando em seu cálculo informações referentes àqueles casos que ainda não conseguiram concluir determinada fase (informação censurada).

A diferença entre os dois métodos em alguns casos foi bastante significativa. Na fase policial, por exemplo, considerando apenas os 183 casos que tiveram a investigação concluída, o tempo médio de conclusão por meio de um cálculo simples foi de 232 dias, contra 492 dias quando, no cálculo da média, foram consideradas as informações censuradas (análise de sobrevivência). Essa disparidade entre os valores das médias obtidas utilizando duas diferentes metodologias repete-se na maioria das fases, indicando os valores subestimados ao se utilizar a média simples.

Outro aspecto que merece destaque é o tempo médio entre o cometimento do crime e o seu julgamento: apenas dezoito casos foram julgados até julho de 2016. Utilizando média simples, constatou-se que o tempo médio entre o crime e o julgamento foi de 16,6 meses, o que é considerado baixo na literatura. Quando

se incorporam ao cálculo da média informações sobre os tempos dos processos que ainda não foram julgados, o tempo médio para o julgamento passa a ser de 28,4 meses, valor bem mais próximo daqueles obtidos em outros estados.

A estimação da função de sobrevivência seguindo o método de Kaplan-Meier permitiu ainda o cálculo da probabilidade de um processo terminar determinada fase em um determinado tempo. Nesse aspecto, cabe destacar: i) a probabilidade de que um processo tenha a sua investigação concluída (fase policial) um ano após o crime é de 23%, passando para 54% após 1,5 ano; ii) a probabilidade de um processo terminar a fase de denúncia em sessenta dias é de 57%, mas em noventa dias aumenta para 70%, indicando a rapidez dessa fase; iii) a fase de citação é, em geral, morosa, quando é de apenas 8,7% a chance de que essa fase termine em noventa dias, de 33% em 180 dias e de 79% em 365 dias a partir do recebimento da denúncia; iv) há uma grande dispersão nos tempos da fase de instrução; e v) uma vez pronunciado, as chances de um processo ser julgado (fase de recurso contra pronúncia e julgamento) em cem e duzentos dias são, respectivamente, de 9% e 45%.

As evidências deste estudo corroboram ainda o argumento de que a efetividade da atividade policial, como a elevação dos autos de prisão em flagrante, mostra-se como determinante não apenas para celeridade na duração do processo, mas aumenta a chance de condenação e, portanto, reduz a impunidade. O oposto também é verdadeiro, isto é, não sendo caso de flagrante, uma série de implicações negativas sobrevém ao fluxo do sistema de Justiça criminal.

Os resultados evidenciam então a necessidade de elaboração de novas metodologias de trabalho às ações policiais, enquanto, no tocante ao Poder Judiciário, percebe-se que a aplicação de mecanismos de avaliação da *performance* pode promover importantes mudanças no cenário da impunidade, na medida em que agilizaria o andamento dos processos. Além dessas medidas, urge que seja criada uma base de dados em nível oficial interligando todos os órgãos que compõem o sistema de Justiça criminal, com dados de ocorrências policiais, inquéritos, denúncias, sentenças, e execuções penais, organizados longitudinalmente, a fim de transmitir transparência, sem obstruções ao seu acesso.

REFERÊNCIAS

- ADORNO, S. Violência urbana, justiça criminal e organização social do crime. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, Coimbra, v. 33, p. 145-156, 1991.
- _____. Cidadania e administração da Justiça criminal. In: DINIZ, E. *et al.* (Orgs.). **O Brasil no rastro da crise**. São Paulo; Brasília: HUCITEC; ANPOCS; Ipea, 1994. p. 304-327.

ADORNO, S.; IZUMINO, W. P. A Justiça no tempo, o tempo da justiça. **Tempo Social**, São Paulo, v. 19, n. 2, nov. 2007.

ANDRADE, M. V.; LISBOA, M. **Desesperança de vida**: homicídio em Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo: 1981 a 1997. Rio de Janeiro: FGV, 2000.

ARAÚJO JUNIOR, A. F.; FAJNZYLBBER, P. Crime e economia: um estudo das microrregiões mineiras. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 31, 2000.

BECKER, G. S. Crime and punishment: an economic approach. **Journal of Political Economy**, v. 76, n. 2, p. 169-217, 1968.

CANO, I.; DUARTE, T. L., A mensuração da impunidade no sistema de Justiça criminal do Rio de Janeiro. **Segurança Justiça e Cidadania**, n. 4, Senasp, Ministério da Justiça, 2010.

CARVALHO, M. S. *et al.* **Análise de sobrevivência**: teoria e aplicações em saúde. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2011.

CERQUEIRA, D.; LOBÃO, W. Criminalidade, ambiente socioeconômico e polícia: desafios para os governos. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 38, n. 3, p. 371-99, maio/jun. 2004.

COELHO, E. C. A administração da Justiça criminal no Rio de Janeiro: 1942-1967. **Revista de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 1, 1986.

COLOSIMO, E. A.; GIOLO, S. R. **Análise de sobrevivência aplicada**. São Paulo: Blucher, 2006.

FAVERO, L. P.; BELFIORE, P. **Métodos quantitativos com stata**: procedimentos, rotinas e análise de resultados. Elsevier Brasil, 2015.

IZUMINO, W. P. **Justiça e violência contra a mulher**: o papel do Judiciário na solução dos conflitos de gênero. São Paulo: Annablume/Fapesp, 1998.

KAPLAN, E. L.; MEIER, P. Nonparametric estimation from incomplete observations. **Journal of the American Statistical Association**, v. 53, p. 457-81, 1958.

KUME, L. **Uma estimativa dos determinantes da taxa de criminalidade brasileira**: uma aplicação em painel dinâmico. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 32., João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Anpec, 2004.

LEVITT, S. D. The effect of prison population size on crime rates: evidence from prison overcrowding litigation. **Quarterly Journal of Economics**, v. 111, n. 2, p. 319-351, 1996.

_____. Using electoral cycles in police hiring to estimate the effect of police on crime: reply. **American Economic Review**, v. 92, n. 4, p. 1244-1250, 2002.

MANTEL, N. Evaluation of survival data and two new rank order statistics arising in its consideration. **Cancer Chemotherapy Reports**, v. 50, p. 163-170, 1966.

MISSE, M.; VARGAS, J. D. A produção decisória do sistema de Justiça criminal no Rio de Janeiro ontem e hoje: um estudo preliminar. **Revista Brasileira de Ciências Criminais**, n. 77, p. 237-260, 2009.

PRATT, T. S.; GODSEY, T. W. Social support, inequality, and homicide: a cross-national test of an integrated theoretical model. **Criminology**, v. 41, n. 3, 2003.

RESENDE, J. P.; ANDRADE, M. A. Crime social, castigo social: desigualdade de renda e taxas de criminalidade nos grandes municípios brasileiros. **Revista Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 41, n.1, jan./mar., 2011.

RIBEIRO, L. A Produção decisória do sistema de Justiça criminal para o crime de homicídio: análise dos dados do estado de São Paulo entre 1991 e 1998. **Revista de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, v. 53, n. 1, p.159-193, 2010.

RIFIOTIS, T.; VENTURA, A. B.; CARDOSO, G. R. Reflexões críticas sobre a metodologia do estudo do fluxo de Justiça criminal em caso de homicídios dolosos. **Revista de Antropologia**, v. 53, n. 2, p. 689-714, 2010.

SANTOS, M. Dinâmica temporal da criminalidade: mais evidências sobre o “efeito inércia” nas taxas de crimes letais nos estados brasileiros. **Economia**, v. 10, n. 1, p. 169-194, 2009.

SILVA, K. A. O papel dos tipos de homicídio dolosos na construção social da incriminação dos sujeitos pelos promotores de justiça: Belo Horizonte, processos com andamento entre 2007 e 2009. **Dilemas: Revista de Estudos de Conflitos e Controle Social**, v. 3, n. 8, p. 101-123, 2010.

VARGAS, J. D. **Crimes sexuais e sistema de justiça**. São Paulo: IBCCRIM, 2000.

VARGAS, J. D.; MAGALHÃES, I. B.; RIBEIRO, L. M. L. **Tempo da justiça**: metodologia de tratamento do tempo e da morosidade processual na Justiça criminal. Brasília: Secretaria Nacional de Segurança Pública, Ministério da Justiça, p. 45-72, 2010.

APÊNDICE A

TABELA A.1

Teste *log-rank* de igualdade de funções de sobrevivência por fases

Policial		Denúncia		Citação	
$\lambda^2 =$	2622,92	$\lambda^2 =$	29,01	$\lambda^2 =$	8,45
Prob> $\lambda^2 =$	0,00	Prob> $\lambda^2 =$	0,00	Prob> $\lambda^2 =$	0,02
Instrução		Recursos contra pronúncia e julgamento		Pós-julgamento	
$\lambda^2 =$	7,97	$\lambda^2 =$	2,55	$\lambda^2 =$	87,85
Prob> $\lambda^2 =$	0,02	Prob> $\lambda^2 =$	0,28	Prob> $\lambda^2 =$	0,00

Elaboração dos autores.

TABELA A.2

Teste *log-rank* (Cox-Mantel) de igualdade de funções de sobrevivência por fases

Policial					Instrução			
	λ^2	Prob> λ^2	λ^2	Prob> λ^2		λ^2	Prob> λ^2	Prob> λ^2
	Solto		Preso não flagrante			Solto		Preso não flagrante
Preso não flagrante	189,98	0,00			Preso não flagrante	0,91	0,34	
Flagrante	2123,41	0,00	131,13	0,00	Flagrante	7,82	0,01	3,94 0,047
Denúncia					Recurso contra pronúncia e julgamento			
	λ^2	Prob> λ^2	λ^2	Prob> λ^2		λ^2	Prob> λ^2	λ^2 Prob> λ^2
	Solto		Preso não flagrante			Solto		Preso não flagrante
Preso não flagrante	27,48	0,00			Preso não flagrante	2,20	0,14	
Flagrante	13,32	0,00	0,017	0,90	Flagrante	2,66	0,103	0,01 0,94
Citação					Pós-julgamento			
	λ^2	Prob> λ^2	λ^2	Prob> λ^2		λ^2	Prob> λ^2	λ^2 Prob> λ^2
	Solto		Preso não flagrante			Solto		Preso não flagrante
Preso não flagrante	5,78	0,02			Preso não flagrante	12,29	0,00	
Flagrante	7,00	0,01	0,93	0,33	Flagrante	91,13	0,00	25,77 0,00

Elaboração dos autores.

Data da submissão: 28/6/2018

Primeira decisão editorial em: 22/2/2019

Última versão recebida em: 3/5/2019

Aprovação final em: 13/5/2019

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO NA EXPERIÊNCIA DE GESTÃO COLABORATIVA DO INSS NO SEGURO DEFESO¹

Luiz Henrique Alonso de Andrade²

De forma a contornar as restrições que enfrenta na concessão do Seguro Defeso, o INSS adotou uma política de gestão colaborativa, por meio de parcerias com as entidades representativas dos pescadores artesanais. Este artigo verifica a hipótese de que a política adotada pode ser capaz de promover ganhos de desempenho sob as dimensões de efetividade e equidade, na perspectiva do próprio pescador, na região do litoral sul da Bahia. É empregado o método de diferenças em diferenças, comparando indicadores entre os pescadores atendidos de forma convencional e aqueles objetos da intervenção, durante os períodos de defeso do camarão no Nordeste em 2015 e 2016. Os resultados são complementados com informações levantadas em entrevistas com gestores do INSS e representantes dos pescadores. Não apenas são verificados ganhos significativos de desempenho, mas também são apontadas restrições de natureza qualitativa.

Palavras-chave: avaliação de desempenho; seguro defeso; gestão colaborativa.

PERFORMANCE EVALUATION ON INSS COLLABORATIVE MANAGEMENT EXPERIENCE ON SEGURO DEFESO

The Brazilian National Social Security Agency (INSS), Brazil's main social allowance provider, recently adopted a new design for collaborative management policy initiatives on service delivery processes. This paper intends to assess its performance in the case of "Seguro Defeso", a benefit paid to artisanal fishermen during the closed fishing seasons, in the southern coast of Bahia. The evaluation is carried out in two dimensions of performance: effectiveness and equity, strictly from the perspective of the artisanal fisherman targeted by the Seguro Defeso program. The differences-in-differences method is used, comparing conventionally treated fishermen with those subject to the intervention in 2015 and in 2016. Results are complemented by interviews with agency managers and fishermen's representatives. The conclusion shows significant performance gains; however, qualitative restrictions are also reported.

Keywords: performance evaluation; collaborative management; cross-sectoral partnerships.

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO EN LA EXPERIENCIA DE GESTIÓN COLABORATIVA DEL INSS EN EL SEGURO DEFESO

Con el fin de superar las restricciones que enfrenta en la concesión del Seguro Defeso, el Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS) adoptó una política de gestión colaborativa, a través de alianzas con las entidades representativas de los pescadores artesanales. El presente artículo verifica la hipótesis de que la política adoptada puede ser capaz de promover mejora de desempeño bajo las dimensiones de Efectividad y Equidad, en la perspectiva del propio pescador, en la región del litoral sur de Bahía. Se emplea el método de diferencias-en-diferencias, comparando indicadores

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ppp56art8>

2. Técnico do seguro social do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS). E-mail: <henrique.ires@gmail.com>.

del atendimento a los pescadores en las temporadas de veda del camarón en el Nordeste en 2015 y 2016. Los resultados se complementan con informaciones levantadas en entrevistas con gestores del INSS y representantes de los pescadores. Se verifican mejoras significativas de desempeño, pero son apuntadas restricciones de naturaleza cualitativa.

Palabras clave: evaluación de desempeño; gestión colaborativa; colaboración multisectorial.

ÉVALUATION DU RENDEMENT SUR L'EXPÉRIENCE DE LA GESTION COLLABORATIVE DE L'INSS SUR SEGURO DEFESO

L'Institut Nationale de Sécurité Sociale du Brésil (INSS), principal fournisseur d'allocations sociales au Brésil, a récemment adopté une nouvelle conception d'initiatives de politique de gestion collaborative sur les processus de prestation de services. Ce travail vise à évaluer les effets sur le rendement dans le cas du «Seguro Defeso», un avantage versé aux pêcheurs artisanaux pendant les périodes de fermeture de la pêche, sur la côte sud de Bahia. L'évaluation porte sur deux dimensions de la performance, de l'efficacité et de l'équité, strictement du point de vue du pêcheur artisanal visé par le programme Seguro Defeso. La méthode des différences dans les différences est utilisée pour comparer les pêcheurs traités de manière conventionnelle à ceux qui ont été soumis à l'intervention en 2015 et en 2016. Les résultats sont complétés par des entretiens avec des responsables d'agences et des représentants des pêcheurs. La conclusion montre des gains de performance significatifs; Cependant, des restrictions qualitatives sont également signalées.

Mots-clés: évaluation de la performance; gestion collaborative; partenariats intersectoriels.

JEL: H110; H830.

1 INTRODUÇÃO

O Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) é a maior autarquia do governo federal e um grande representante do *welfare State* brasileiro. Além de operacionalizar os benefícios do Regime Geral de Previdência Social (RGPS), concede benefícios assistenciais, trabalhistas e indenizatórios. Nos últimos anos, o envelhecimento da força de trabalho e a ampliação de competências do instituto desequilibraram a relação demanda-oferta de seus serviços (Brasil, 2014a). Essa situação foi agravada com progressivas restrições orçamentárias do governo federal, o que levou a administração a investir no redesenho de seus processos, culminando no desenvolvimento de estratégias de gestão pública colaborativa.

Para além da “delegação” da prestação de serviços a agentes externos, há hoje significativo repertório de modelos de governança para implementação de políticas públicas (O'Toole, 1997; Goldsmith e Eggers, 2004; Osborne *et al.*, 2015; Bovaird, 2016), ampliado pelas possibilidades da tecnologia da informação – TI (Schuppan, 2009). Nesse sentido, o INSS desenvolveu o primeiro protótipo de ferramenta tecnológica para viabilizar modelos colaborativos de atendimento, o *requerimento eletrônico* (eReq),³ utilizado no Rio de Janeiro em 2014.

3. O eReq foi desenvolvido e testado na cidade do Rio de Janeiro com empresas conveniadas entre outubro e novembro de 2014, a partir da publicação da Portaria nº 1.184 da Presidência do INSS (Pres/INSS), de 30 de setembro de 2014 (INSS, 2014).

Aprovado o conceito do eReq, ao final de 2016, o investimento trouxe a evolução para o gerenciador de tarefas (GET), que hoje é a principal ferramenta do premiado programa INSS Digital (Enap, 2018). O GET permite a gestão segura, eficiente e quantificável de fluxos de informação digital autenticada e rastreável entre diferentes atores internos (unidades orgânicas do próprio INSS) e externos (entidades parceiras que podem intermediar serviços do INSS).⁴

As apostas por trás do investimento foram: i) a tecnologia aplicada garantiria segurança e rastreabilidade dos processos; e ii) os custos transacionais reduzidos permitiriam inserir atores externos ao INSS na etapa inicial do processo de atendimento, sem necessidade de repasse financeiro. Vislumbrava-se então criar uma rede de atendimento por parcerias segura, eficiente e não onerosa, por meio de acordos de cooperação técnica (ACTs), em que os parceiros utilizariam um módulo externo de *front-end* do GET.

Tal proposta se alinha com relevantes teóricos da gestão colaborativa,⁵ que já apontavam para deficiências dos modelos tradicionais do movimento. Agranoff e McGuire (1999) insistiam que a gestão eficiente de serviços públicos em rede (*network settings*), apesar de prover agilidade, adaptabilidade e maior capacidade para inovação, dependeria do compartilhamento de objetivos entre as instituições. No caso do INSS Digital, esse requisito é cumprido mandatoriamente em virtude da natureza do instrumento utilizado para a formalização das parcerias (ACT), em que não há contrapartida financeira envolvida.

Ainda, para os autores, a maior restrição enfrentada nos modelos de gestão colaborativa eram os elevados custos de comunicação entre parceiros. Mas essa restrição deve ser ponderada com o contexto da época, em que ainda não existia a *internet* de forma plena, requisito fundamental na política do INSS (Agranoff e McGuire, 1999).

McGuire (2006) alertava também para o “mito da colaboração”: o valor intrínseco da ideia de colaboração, diante da competição inerente à *new public management* (NPM), concedeu *status* de panaceia à gestão pública colaborativa, o que não se verificava na experiência empírica. Para o autor, a efetividade das redes de colaboração dependeria então de uma gestão superior centralizada na burocracia estatal, contradizendo a utopia hierarquicamente plana e auto-organizada. A proposta do INSS opera alinhada a essa preocupação: os parceiros trabalham como *postos avançados* e, portanto, não prescindem de *quartéis-generais*.

4. O GET foi efetivamente instituído enquanto sistema corporativo do INSS a partir da publicação da Portaria Pres/INSS nº 91, de 19 de janeiro de 2017, que autorizou a experiência-piloto do Projeto INSS Digital na GEX de Mossoró-RN (INSS, 2017).

5. Termo adaptado do original *Collaborative Public Management* (McGuire, 2006). Vários termos são aplicados ao fenômeno, a depender do enquadramento conceitual – e.g., *network settings* (Agranoff e McGuire, 1999), *cross-sectoral partnerships* (Andrews e Entwistle, 2010), *redes/parcerias* (Lotta, 2017), ou uma subcategoria de *outsourcing* (Schuppan, 2009; Bovaird, 2016).

Por fim, Schuppan (2009) percebeu o potencial de impacto da TI sobre o desenho das redes de governança, em virtude de três princípios, identificáveis na proposta do INSS.

- 1) Modularização: o GET segrega o processo de prestação de serviços em módulos autônomos por etapa, ampliando as possibilidades de arranjos. Com essa lógica, é possível a restrição da atividade da entidade parceira àquelas funções não privativas do INSS, que envolvem menor discricionariedade.
- 2) Independência geográfica: o modelo permite que etapas do processo sejam cumpridas em diferentes unidades físicas do órgão, superando restrições de capacidade operacional local, com reduzidos custos transacionais, pois prescinde do deslocamento de processos ou pessoas.
- 3) Enriquecimento da Informação: integrado o GET aos demais sistemas de atendimento, e sendo possível a mensuração de entradas e saídas em cada etapa dos processos, facilita-se a utilização de ferramentas de *business intelligence* (BI) e *customer relationship management* (CzRM).⁶

Sem contrapartida financeira, as parcerias seriam compensadas conforme o arranjo e sua natureza: sindicatos e associações ampliariam contatos com filiados, fortalecendo sua legitimidade; entidades públicas subnacionais alavancariam economias locais com a aceleração do pagamento de benefícios em seu território; e entidades filantrópicas agregariam a prestação de serviços do INSS ao seu portfólio.

A gestão colaborativa expandiria ainda a cobertura de direitos para além da estrutura instalada do INSS, alcançando regiões antes cobertas apenas por missões esporádicas e atravessadores privados. Para além, seria possível prover serviços ao cidadão a partir de seu relacionamento preexistente com outras instituições: prefeituras podem atrelar serviços do instituto a seus equipamentos; o trabalhador pode ser atendido ativa e diretamente pelo sindicato; e o idoso acolhido pode ser atendido pela própria entidade acolhedora.

Ocorre que, no final de 2014, antes da disponibilização de todas as ferramentas para a plena implementação da Política de Gestão Colaborativa, no cenário de contenção fiscal, o INSS passou de forma repentina a responder pelo processamento do Seguro Defeso (Brasil, 2014b).⁷

6. Ferramentas de BI coletam e organizam informações para a tomada de decisão. CzRMs mapeiam pontos de contato da instituição com o cidadão, para compreender sua jornada e promover ações que antecipem/satisfazam suas demandas.

7. Formalmente, os motivos para a transferência da competência de processamento do Seguro Defeso para o INSS não foram esclarecidos. A exposição de motivos da MP nº 665, de 30 de dezembro de 2014, não justifica ou ao menos cita essa mudança de forma específica; entretanto, sinaliza o objetivo geral da norma de "tornar mais claro o enquadramento para fins de concessão do benefício pecuniário, diferenciando aqueles (pescadores) que vivem exclusivamente da pesca daqueles que exercem outras atividades profissionais" (Brasil, 2014b). É possível, portanto, inferir que a transferência objetivasse maior assertividade na concessão do benefício, o que, de fato, foi verificado (CGU, 2016).

O Seguro Defeso é um benefício nascido da luta das organizações representativas dos pescadores artesanais, com o objetivo de apoiar suas tecnologias de trabalho tradicionais contra a ameaça do crescimento da pesca industrial (Cardoso, 2001). Consiste em um valor de um salário mínimo mensal, pago aos pescadores a título de substituição de renda, durante os períodos anuais de proibição da atividade de pesca, conhecidos como defesos – ou seja, temporadas fechadas, geralmente para proteção das espécies em seu período de reprodução.

Uma série de estudos sobre os resultados da política revelou graves irregularidades e até mesmo indícios de fraudes, colocando o Seguro Defeso na mira da reforma fiscal inaugurada no final de 2014 pelas Medidas Provisórias (MPs) nº 664 e 665 (Brasil, 2014b; 2014c). Naquele contexto, o INSS teria então o objetivo de, além de recepcionar e processar os requerimentos do benefício, adotar estratégias para reduzir as irregularidades detectadas (Caetano *et al.*, 2015).

Com efeito, a partir de abril de 2015, o Seguro Defeso injetou um milhão de atendimentos anuais na esgotada rede do instituto.⁸ Mas se, por um lado, a chegada do Seguro Defeso acarretaria grande sobrecarga de atendimento, por outro, acabaria por abrir a grande janela de oportunidade para a Política de Gestão Colaborativa. Isso porque, para conter a nova demanda, dadas as restrições orçamentárias do período, o INSS foi forçado a lançar mão de novas estratégias de atendimento. Entre estas, optou-se pela implementação da gestão colaborativa, uma vez que, maciçamente, os pescadores artesanais são representados por entidades candidatas a parcerias em ACTs.

Contudo, o instituto ainda não contava com o suporte tecnológico adequado – o GET estaria efetivamente disponível somente em 2017. Aplicar-se-ia então a modularização de Schuppan ainda de forma incipiente: o módulo de *front-end*, utilizado pelas entidades parceiras, seria “feito de papel”, com remessa de formulários físicos ao INSS. Assim, de forma simplificada, a concessão do benefício ocorreria conforme o diagrama a seguir.⁹

8. Dado referente à demanda agregada de 2014, totalizada em 1.015.967 requerimentos. Fonte: Base de Gestão do Seguro-Desemprego, disponível em: <bi.mte.gov.br>.

9. Apesar de a política do Seguro Defeso envolver a atuação de diversos outros órgãos ao longo da trajetória do pescador, é representada no diagrama apenas a etapa que importa a este estudo – i.e., a concessão do benefício, que ocorre sob gestão do INSS.

FIGURA 1

Fluxo de concessão do Seguro Defeso

Processo de concessão do SDPA – fase INSS

Fonte: Processo Administrativo 00190.103781/2016-79 da Controladoria-Geral da União (CGU, 2016).

Obs.: SDPA significa Seguro-Desemprego do Pescador Artesanal, nomenclatura legal do Seguro Defeso, mas pouco utilizada pelos operadores e destinatários da política.

De forma resumida, o pescador, atendido pela agência da Previdência Social (APS) ou pela entidade de pescadores, tem seu requerimento processado por servidores do INSS, utilizando a ferramenta PrevWeb, que disponibiliza o cruzamento de dados entre diferentes bases do governo. As informações oriundas desses cruzamentos são confrontadas com aquelas prestadas pelo pescador em seu requerimento, para verificar as condições de direito ao benefício. É solicitado o cumprimento de pendências se necessário, podendo o benefício ser concedido ou indeferido pelo instituto (CGU, 2016; INSS, 2016). Quando o requerimento é originado nas entidades, temos representada a expressão da Política de Gestão Colaborativa do INSS, sendo a modularização especificada por Schuppan (2009) manifestada, de forma incipiente (papel), na etapa de menor discricionariedade cumprida pelo parceiro.

Para o início da nova política, foi celebrado ACT com a Confederação Nacional de Pesca e Aquicultura (CNPA),¹⁰ representante da maioria das colônias de pesca (Cardoso, 2001; Silveira, 2011). Uma a uma, as demais entidades de pescadores também negociaram ACTs, e, ao longo de 2016, a maior parte dos requerimentos já seria processada em gestão colaborativa, colocando à prova o modelo idealizado.

O objetivo deste artigo é então avaliar o potencial da mudança de desempenho promovida pela Política de Gestão Colaborativa do INSS em 2016, sob a perspectiva de seu principal interessado, o pescador. Para tanto, será tratado o caso do Defeso do Camarão no sul da Bahia, abrangido pela Gerência-Executiva (GEX) do INSS, em Itabuna,¹¹ para testar a seguinte hipótese:

10. Publicado na seção 3 do *Diário Oficial da União* (DOU) nº 192, em 7 de outubro de 2015.

11. A GEX Itabuna, ou a GEX do INSS em Itabuna, é uma unidade da organização responsável pelas operações na região de Itabuna.

H1: A Política de Gestão Colaborativa do INSS promoveu ganhos significativos de desempenho sob a perspectiva do pescador atendido pela GEX de Itabuna.

O artigo possui seis seções, incluindo-se esta introdução. A seção 2 demonstra a adequação do caso à avaliação pela metodologia de diferenças em diferenças, complementada por considerações de natureza qualitativa. A seção 3 descreve o desenho da avaliação e os indicadores de desempenho adotados. A seção 4 detalha a metodologia aplicada e o cumprimento de suas premissas. A seção 5 registra os resultados quantitativos, comentados a partir dos achados qualitativos. A seção 6 conclui o trabalho, fornecendo críticas e recomendações às estratégias adotadas pelo INSS, que podem ser úteis à implementação de modelos similares por outros órgãos.

2 SELEÇÃO DO CASO

O caso do Defeso do Camarão na GEX Itabuna apresenta combinação de três vantagens especialmente útil à aplicação do método de diferenças em diferenças (Angrist e Pischke, 2014), descritas a seguir.

Em primeiro lugar, verifica-se boa disponibilidade de dados dos beneficiários do Seguro Defeso, provenientes dos sistemas de BI do antigo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), hoje assimilado pelo Ministério da Economia (ME), e do INSS, e do Registro Geral da Atividade Pesqueira (RGP). As bases são relacionáveis pela inscrição do pescador no Cadastro de Pessoa Física (CPF).¹²

Em segundo lugar, temos que os defesos ocorrem em períodos anuais fixos, com duração de um a quatro meses, proibindo atividades pesqueiras em bacias hidrográficas, costas e estuários habitados pelas espécies protegidas. A demanda pelo seguro fica então restrita tanto no espaço quanto no tempo, o que, apesar de desafiar os procedimentos tradicionais da autarquia,¹³ facilita a avaliação de desempenho. Nesse sentido, o caso selecionado corresponde à primeira etapa do defeso do camarão no Nordeste, que atinge a costa e os estuários de Alagoas, de Sergipe e da Bahia, no período de 1º de abril a 15 de maio,¹⁴ em 2015 e 2016 (Brasil, 2004).

12. Ver apêndice A.

13. Outros serviços do INSS não têm procura sazonal mandatória.

14. A Inscrição Normativa (IN) nº 14/2004, do Ministério do Meio Ambiente (MMA), segrega o período de proibição da captura do camarão em duas etapas. A primeira etapa é comum a toda a região objeto do ato normativo, enquanto a segunda varia conforme a região, como demonstram os incisos do art. 1º do ato:

"Art. 1º Proibir, anualmente, o exercício da pesca de camarão rosa (*Farfantepenaeus subtilis* e *Farfantepenaeus brasiliensis*), camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) e camarão branco (*Litopenaeus schmitti*), com quaisquer artes de pesca, nas áreas e períodos abaixo discriminados:

I - na área compreendida entre a divisa dos Estados de Pernambuco e Alagoas e a divisa dos Municípios de Mata de São João e Camaçari no Estado da Bahia, nos períodos de 1º de abril a 15 de maio e 1º de dezembro a 15 de janeiro;
II - na área compreendida entre a divisa dos Municípios de Mata de São João e Camaçari no Estado da Bahia e a divisa dos Estados da Bahia e Espírito Santo, nos períodos de 1º de abril a 15 de maio e de 15 de setembro a 31 de outubro" (Brasil, 2004, art. 1º, grifos nossos).

Os pescadores das regiões abrangidas são atingidos pelas duas etapas da proibição e, portanto, fazem jus às parcelas do Seguro Defeso em ambos os períodos.

Em terceiro, importa explicitar o motivo para a escolha da GEX de Itabuna. Com a celebração do ACT entre o INSS e a CNPA, em outubro de 2015, o INSS instruiu sua rede descentralizada a buscar a adesão ao ACT com as colônias filiadas à CNPA e propor também ACTs com entidades locais não filiadas (INSS, 2015b).¹⁵ Às GEXs do INSS caberia então articular redes de colaborativas de atendimento aos pescadores. No caso da GEX de Itabuna, sua rede de atendimento parceira não contemplou todos os pescadores em 2016, e, de 5.509 requerimentos, 1.683 foram recebidos ainda fisicamente nas agências da Previdência Social (APS).¹⁶ Precisamente, a possibilidade de segregação dessa amostra em grupos significativos de tratamento e controle (pescadores atendidos por ACT ou de forma convencional em 2016) torna o caso de Itabuna adequado à metodologia de diferenças em diferenças.

Apesar dos fatores favoráveis a uma análise quantitativa satisfatória, esta será ainda complementada com detalhes do processo do Seguro Defeso e entrevistas com atores relevantes no caso. A participação ostensiva do autor no desenho da política avaliada facilitou o acesso e a interpretação dos relatos, o que proporcionou maior profundidade à leitura dos resultados quantitativos.

Por fim, cumpre observar que a restrição do caso à GEX de Itabuna não compromete a relevância dos resultados, tanto em função das condições ideais para a avaliação, como pelo impacto socioeconômico do Seguro Defeso na região de sua abrangência. A GEX de Itabuna organiza as atividades do INSS em toda a região do extremo sul e em parte do litoral sul da Bahia, que abrange integralmente as microrregiões Ilhéus-Itabuna e Porto Seguro, bem como o município de Marau, totalizando 61 municípios sob sua influência. Destes, dezoito contêm todos os beneficiários do Seguro Defeso na região: Alcobaça; Aurelino Leal; Belmonte; Canavieiras; Caravelas; Ilhéus; Itabuna; Itacaré; Marau; Mucuri; Nova Viçosa; Porto Seguro; Prado, Santa Cruz Cabrália; Ubaitaba; Ubatã; Una; e Uruçuca. A faixa destacada no mapa representa os territórios desses municípios, cuja população total é estimada em 967.049 pessoas (IBGE, 2017).

15. Atendendo a movimentos não reconhecidos pela CNPA, como o Movimento dos Pescadores e Pescadoras (MPP) e a Comissão Nacional de Fortalecimento das Reservas Extrativistas e dos Povos Extrativistas Costeiros Marinhos (Confrem), que não gozam do estatuto da CNPA, mas possuem relevância política e capacidade de mobilização.

16. Ver apêndice A.

FIGURA 2
Litoral sul da Bahia

Elaboração do autor.

Na região, 2.466 pescadores beneficiaram-se do Seguro Defeso continuamente em 2015 e 2016,¹⁷ representando pouco mais de 0,25% da população. Descontados municípios de demanda residual (Aurelino Leal, Itabuna, Ubatã, Una e Uruçuca), tal proporção sobe para 0,37%. É razoável supor que parte substancial desses pescadores atua em regime de economia familiar, permitindo extrapolar o efeito do benefício a pelo menos três vezes a quantidade de beneficiários diretos. Deduz-se então que a operação do Seguro Defeso na GEX Itabuna tem influência direta em 1% da população da região, e, portanto, seus efeitos econômicos não podem ser desconsiderados.

Importa destacar ainda o perfil do pescador objeto da política. Nos termos da Lei nº 10.779, de 25 de novembro de 2003, o pescador que recebe o Seguro Defeso é aquele que não dispõe de outra fonte de renda além da atividade pesqueira artesanal individual ou em regime de economia familiar, o que, inclusive, o caracteriza como segurado especial da Previdência Social, sujeito a contribuição previdenciária diferenciada (Brasil, 1991; 2003). Tal perfil é corroborado com aquele descrito em publicação organizada por Dias-Neto (2011), intitulada *Proposta de Plano Nacional de Gestão para o Uso Sustentável de Camarões Marinhos do Brasil*: “(...) a pesca do camarão é atividade artesanal e hereditária – o pescador o é por seus pais e avós terem sido. É uma profissão a que a sociedade atribui pouca importância”. Essas características ampliam a relevância social do Seguro Defeso e corroboram as premissas da avaliação sob a dimensão da equidade¹⁸ (Andrews e Entwistle, 2010).

3 DESENHO DA AVALIAÇÃO

A avaliação empreendida possui caráter formativo – ou seja, seu desenho visa auxiliar partes interessadas no desenvolvimento da política e na implementação de políticas similares (Weiss, 1998). Não cabe, portanto, atestar o sucesso ou o fracasso da política com base neste artigo, uma vez que: i) no período de análise, esta ainda não estava consolidada; e ii) indiferentemente aos achados, a política já foi aprovada e ampliada em 2017.

Apesar de formativa, a avaliação é focada no resultado, e não no processo, pois visa ao desempenho sob a perspectiva do destinatário da política, o pescador (Weiss, 1998). Essa categorização pode ser capciosa, pois o objeto é uma etapa do processo de implementação da política do Seguro Defeso – i.e., a habilitação pelo INSS; entretanto, a natureza da avaliação é relacionada a *resultados* dessa etapa, e não ao processo em si.

Ainda sob a luz da tipologia estabelecida por Weiss (1998), dado que a avaliação foi empreendida por servidor do INSS, possui natureza interna, o que traz vantagens e desvantagens. O autor participou da concepção e da implementação da política, o que, apesar do evidente risco de enviesamento: i) facilita a compreensão da teoria do programa; ii) facilita o manejo dos dados quantitativos; e iii) permite maior profundidade qualitativa nas análises e recomendações.

17. Considerados apenas pescadores que necessariamente receberam o benefício nos dois anos; critério utilizado na seleção para avaliação.

18. Ver subseção 3.2.

Utilizando também o modelo estabelecido pela autora para compreensão da avaliação, temos que toda política envolve *teorias da mudança*: a teoria da implementação e a teoria do programa, que compõem cadeia causal deontológica, na qual, verificada cada etapa, a mudança deve ocorrer. Por exemplo, uma campanha contra o consumo do cigarro carrega a pretensão de, com suas *atividades*, promover *mudanças* de comportamento. Entendendo assim o programa/política como uma teoria, a avaliação é então seu teste empírico, a aferir, via indicadores, a adequação de cada etapa à realidade observada (Weiss, 1998).

As teorias da mudança da Política de Gestão Colaborativa são representadas no diagrama a seguir, em que, para cada etapa da direita (atividade que promove a mudança, atinente à teoria da implementação), corresponde uma etapa à esquerda (resultado, em conformidade à teoria do programa). Ou seja, em teoria, se cada atividade ocorrer da forma prevista, espera-se alcançar seu resultado correspondente, que, por sua vez, acarreta ou catalisa a execução da próxima atividade.

FIGURA 3
Teorias da mudança¹

Elaboração do autor.

Nota: ¹ As entidades de pescadores são os agentes da segunda e da terceira etapa da teoria da implementação, o que caracteriza a natureza colaborativa da política.

Dessa forma, o sucesso da Política de Gestão Colaborativa está atrelado à verificação dos resultados que compõem a teoria do programa, que devem pautar a escolha de indicadores para a análise quantitativa. Contudo, a gestão formal por indicadores do INSS não contempla a implementação do Seguro Defeso, apenas recentemente operacionalizado pela autarquia (Brasil, 2008). Fez-se necessário então desenvolver indicadores específicos para o caso, e, para tanto, foram selecionados critérios/dimensões¹⁹ de desempenho.

As dimensões de desempenho utilizadas foram baseadas no modelo de avaliação proposto por Andrews e Entwistle (2010), sendo aproveitadas as dimensões de efetividade e equidade, bem como descartada a dimensão da eficiência, por sua baixa relevância sob a perspectiva do pescador. Selecionadas as dimensões, foram estabelecidas balizas conceituais (*distinções*), com o objetivo de traduzir os parâmetros abstratos da efetividade e da equidade no caso concreto, representadas na matriz a seguir (Andersen, Boesen e Pedersen, 2016).

QUADRO 1
Distinções para efetividade e equidade

Distinção	Pergunta	Resposta	Motivação
1. Partes interessadas	Quem decide o que é bom desempenho?	Pescadores	Desempenho sob perspectiva do pescador destinatário da política.
2. Formalidade	Em que grau o desempenho é definido formal ou informalmente?	Parcialmente formal	Apesar de não estabelecido formalmente, os parâmetros de desempenho são derivados de comandos normativos.
3. Subjetividade	Em que grau o desempenho diz respeito a percepções internas em detrimento de fenômenos externos?	Majoritariamente objetivo	Disponibilidade de dados e restrição de investimento; utilizado material qualitativo para complementação e crítica aos resultados.
4. Tipo do foco do processo	Que tipo de foco no processo a dimensão tem? (e se tem)	Não tem	Sob perspectiva do destinatário da política, o foco é no produto/resultado, apesar da natureza de processo do objeto da avaliação.
5. Tipo do foco do produto	Que tipo de foco no produto a dimensão tem? (e se tem)	Quantificação de resultados (<i>outcomes</i>)	Disponibilidade de dados objetivos relevantes e foco em resultados.
6. Unidades de análise	Quem desempenha, e em que nível?	GEX do INSS de Itabuna	Coordenação do atendimento nas APS; celebração/operacionalização de ACTs.

Elaboração do autor.

Na matriz, destaca-se que o pescador é o único interessado na avaliação (distinção 1), e exclusivamente enquanto *destinatário* da política, o que exclui do escopo dimensões participativas/colaborativas.²⁰ Nas próximas subseções, do processo de

19. Andrew e Entwistle (2010) intitulam essas categorias de desempenho de *dimensões*, termo que Andersen, Boesen e Pedersen (2016) substituem por *critérios*. Optou-se por manter o termo *dimensões*.

20. Mas, possivelmente, são afetados pelo tratamento.

habilitação ao Seguro Defeso serão extraídos dois indicadores, correspondentes às duas dimensões selecionadas, e serão objeto da aferição quantitativa.

Cumprir observar que a interpretação dos resultados quantitativos sobre as dimensões selecionadas será complementada com informações do autor sobre o processo do Seguro Defeso, e com aquelas levantadas em: i) entrevista aberta com representantes de diferentes entidades e movimentos de pescadores da região; e ii) questionário aberto respondido por cinco gestores locais do INSS por *e-mail*. Apesar do alcance restrito das entrevistas e questionários, os apontamentos dos participantes foram essenciais para a interpretação dos achados, como será demonstrado nas seções finais.

3.1 Dimensão da efetividade

A efetividade pode ser dada pelo grau em que a política alcança objetivos institucionais (Andersen, Boesen e Pedersen, 2016). Segundo Caetano *et al.* (2015), o Seguro Defeso possui dois objetivos: amparar financeiramente o pescador e proteger as espécies alvo da pesca durante o defeso. Entretanto, tais objetivos, situados além do escopo do INSS, não norteiam diretamente a avaliação.²¹

O objetivo institucional do INSS, subscrito na competência que lhe foi atribuída, pode ser definido como habilitar ao Seguro Defeso aqueles pescadores qualificados para seu recebimento (Caetano *et al.*, 2015). Dado o objetivo, a efetividade *a priori* traduzir-se-ia no alcance da autarquia sobre os pescadores qualificados ao benefício e, portanto, poderia ser aferida pela quantidade de beneficiários habilitados.

Ocorre que, em oposição a esse vetor de efetividade, a transferência da competência ao INSS objetivou reduzir irregularidades da política (Campos e Chaves, 2014; Caetano *et al.*, 2015), o que implicou, necessariamente, a redução das habilitações ao seguro. Nesse sentido, verifica-se que, entre 2015 e 2016, de 72.999 requerentes, o número de benefícios concedidos reduziu-se de 70.022 para 37.249 – ou seja, foram excluídos do benefício cerca de 45% dos pescadores, mas não em função de queda de desempenho.²² Por sua vez, como explicitado no último item da teoria do programa, e dado o objetivo da política de substituir a renda do pescador durante o defeso, cabe ao INSS conceder o benefício tempestivamente, evitando atrasos que deixariam o pescador desamparado durante parte do período (Caetano *et al.*, 2015).

Portanto, a efetividade do INSS, sob a perspectiva do pescador, pode ser verificada pela tempestividade no pagamento do benefício, sendo adequado aferi-la

21. O INSS é responsável apenas pela habilitação de beneficiários do Seguro Defeso (Brasil, 2014b), o que mal esgota a implementação do programa. O pagamento e a definição dos defesos estão fora de sua gestão.

22. Fonte: Base de Gestão do Seguro-Desemprego. Disponível em: <bi.mte.gov.br>.

então pela *proporção de pescadores que receberam o benefício de forma tempestiva*, em que o denominador deve ser o total de pescadores *que receberam o benefício*. Isto porque não é possível verificar quantitativamente, entre os demais pescadores, aqueles que seriam destinatários legítimos do Seguro Defeso.

É necessário então caracterizar o recebimento tempestivo. De forma coerente com a natureza do benefício, é adequado o critério do § 1º do art. 459 da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT): o pagamento do empregado deve ocorrer até o quinto dia útil do mês subsequente ao vencido (Brasil, 1943). Mas, dada a variação inerente ao prazo, por ser contado em dias úteis, e a falta de governança sobre o pagamento após a habilitação ao benefício, entender-se-á como tempestivo aquele pagamento disponibilizado até o décimo dia do mês subsequente ao primeiro mês do defeso que deu origem ao benefício.²³

Definimos então o indicador de efetividade como o *percentual de benefícios concedidos com pagamento disponível até o décimo dia do segundo mês do defeso (maio)*.²⁴

3.2 Dimensão da equidade: cobertura

O conceito para representar a dimensão da equidade embute uma forma de eficiência sob a perspectiva do pescador, pois se refere, indiretamente, à variação do seu custo para acesso ao benefício. Nesse sentido, uma premissa estabelecida na teoria do programa é de que, com a gestão colaborativa, a cobertura espacial do INSS aumenta, reduzindo o deslocamento do pescador para requerer o benefício, dada a maior proximidade física e institucional entre ele e as entidades. A redução das distâncias percorridas é convertida em redução dos custos imputados ao pescador, geralmente hipossuficiente, o que acarreta maior relevância do impacto na dimensão da equidade.

A mensuração da variação nas distâncias percorridas é possível devido à disponibilidade de dados, tanto da residência do pescador beneficiário, como da localização das APS e das entidades, na granularidade de CEP.²⁵

Estabelecemos assim o indicador de equidade/cobertura, que será a *média das diferenças em quilômetros entre a distância percorrida pelo pescador da região de sua*

23. O atraso no processamento pelo INSS reflete-se apenas no primeiro pagamento. Sendo disponibilizado em dia, os seguintes o serão também, sem influência da Autarquia em sua tempestividade.

24. Ver apêndice A.

25. A relação das entidades signatárias foi fornecida por Fritz Rocha, servidor da Seção de Atendimento da GEX de Itabuna, que, à época do caso, respondia pela organização do atendimento aos pescadores: i) filiados à CNPA: Z 18 – Itacarê, Z 19 – Ilhéus, Z 20 – Canavieiras, Z 21 – Belmonte, Z 21 – Canavieiras, Z 23 – Prado, Z 22 – Porto Seguro, Z 34 – Ilhéus, Z 35 – Mucuri, Z 68 – Ubaitaba e Z 89 – Aurelino Leal, Associação das Marisqueiras do São Miguel – Ilhéus e Associação dos Marisqueiros Aquicultores e Pescadores de Nova Viçosa – Nova Viçosa; e ii) não filiados à CNPA: Z 18 – Ilhéus e Z 24 – Alcobaça.

*residência à região da entidade representativa mais próxima e a distância da região de sua residência à região da APS mais próxima.*²⁶

O quadro 2 sintetiza os indicadores, atribuindo termos utilizados na avaliação.

QUADRO 2
Resumo de indicadores

Indicadores			
Dimensão	Enunciado	Termo	Unidade
Efetividade	Percentual de benefícios concedidos com pagamento disponível até 10 de maio.	benpontual	%
Equidade (cobertura)	Média das diferenças em quilômetros entre as distâncias percorridas pelo pescador até o local de requerimento.	distmedia	Km

Elaboração do autor.

4 METODOLOGIA

O método utilizado para a aferição do impacto foi de diferenças em diferenças. Dados dois grupos, um de controle (*cont*) e outro de tratamento (*trat*, que sofreu a intervenção/tratamento estudado), e dois momentos, um anterior e outro posterior ao tratamento (*t1* e *t2*), o método diferenças em diferenças presume que, subtraída a diferença $t2 - t1$ de *cont* da diferença $t2 - t1$ de *trat*, o resto corresponde ao efeito do tratamento.

Porém, essa presunção decorre da premissa das “tendências comuns”: sem tratamento, a evolução de *trat* corresponderia à evolução de *cont*. Ou seja, os dois grupos evoluiriam no tempo da mesma forma (Angrist e Pischke, 2014). As três condições descritas nas subseções a seguir validam a premissa das tendências comuns.

- 1) *Registros fixos no tempo*: a identificação dos registros por chave única (CPF) possibilitou constituir grupos fixos, de composição constante no tempo. Os pescadores que constituem cada grupo (*trat* e *cont*) não mudam do momento *t1* (defeso de 2015) para o momento *t2* (defeso de 2016); isso implica que as observações em *t1* e *t2* são relativas aos mesmos registros. Essa característica garante que variáveis não observáveis relacionadas à composição dos grupos se mantenham estáticas.
- 2) *Mesma unidade regional (GEX)*: Ao restringir a amostra à GEX de Itabuna, garantimos que a política esteve sob a mesma gestão em *cont* e *trat*, e, assim, variáveis não observáveis são impactadas por choques e ações de gestão regionais de forma uniforme em ambos os grupos.

26. Ver apêndice A.

- 3) *Mesmas unidades locais (APS)*: Como cada elemento de *cont* é, nos momentos *t1* e *t2*, atendido por uma mesma APS, será submetido aos mesmos choques e às mesmas decisões gerenciais locais – i.e., em nível de APS. Isso também vale para o contrafactual em *trat*: se os pescadores fossem atendidos no modelo tradicional em *t2*, seriam acolhidos pelas mesmas APS de *t1*.

Entretanto, apesar da constância das variáveis concernentes à gestão local em relação a cada elemento no tempo, não podemos inferir isso para os grupos. Isto porque os grupos não compartilham da mesma proporção de municípios de residência e, conseqüentemente, de APS de atendimento, tornando necessária a utilização de variáveis de controle específicas. Regressões lineares multivariadas com variáveis de controle permitem melhor separar, do efeito do tratamento, impactos de outras variáveis observáveis no método diferenças em diferenças (Gertler *et al.*, 2015). Nesse sentido, foram acrescentadas ao cálculo variáveis básicas dos pescadores, controlando a estimativa por gênero (*dummy*), idade e tempo de inscrição no RGP, além da APS de processamento, por meio de variáveis *dummy* para cada APS:

$$Y = \alpha_1 APS_1 + \alpha_2 APS_2 \dots + \alpha_n APS_n + \beta_0 + \beta_1 post + \beta_2 trat + \beta_3 post * trat + \epsilon.$$

Amplia-se assim a significância dos resultados, além de fortalecer a premissa de tendências comuns, isolado o impacto de fatores atrelados às APS de processamento.

5 RESULTADOS

Preliminarmente, cumpre registrar que foi verificada influência significativa de *outliers* na amostra: 91 pescadores (3,7%) possuem datas de habilitação no ano seguinte ao do defeso, seja em *t1* ou em *t2*, distorcendo significativamente os resultados na dimensão da efetividade – i.e., apesar de serem relativamente poucos registros, o tempo de espera para o pagamento nesses casos superou trezentos dias. Com vista a manter a integridade da condição de registros fixos no tempo, todos os *outliers* foram excluídos, independentemente de a data de habilitação ser distorcida apenas em *t1* ou apenas em *t2*.²⁷

Verificou-se duas características notáveis nos *outliers*: i) dos 91 requerimentos, 84 foram processados na APS Prado; e ii) 77 foram habilitados entre 20 de junho de 2017 e 12 de julho de 2017. O gestor técnico daquela unidade, Juliano Cezar da Silveira Almeida, esclareceu que a causa foram divergências na interpretação das regras de concessão. Pelos normativos então vigentes, o INSS cessaria benefícios quando detectada “(...) obtenção de renda proveniente da pesca de espécies

27. Ver apêndice A.

alternativas não contempladas no ato que fixar o período de defeso” (INSS, 2015a, art. 10, inc. III).

Ocorre que o RGP dos pescadores com habilitação atrasada em Prado informava mais de um *tipo de pesca*, geralmente *peixes e crustáceos*.²⁸ A APS de Prado interpretou então que, licenciado para capturar dois tipos de pesca, o pescador não faria jus ao benefício, uma vez que dispõe de *alternativa de pesca*. Tal interpretação perdurou até julho de 2017, quando a GEX de Itabuna a adequou ao sentido largamente aplicado no INSS, de que o pescador licenciado para diferentes tipos de pesca não necessariamente explora comercialmente todos estes, acarretando a habilitação tardia aos benefícios.

Compreendidos e excluídos os *outliers*, as subseções seguintes e a seção final descrevem os resultados quantitativos, relacionando-os com as informações de natureza qualitativa.

5.1 Impacto sobre efetividade

Houve ampliação significativa da tempestividade dos pagamentos.

TABELA 1
Efeito na tempestividade do pagamento (*benpontual*) (2015 e 2016)
(Em %)

t1(2015)	benpontual
cont	79
trat	67
dif(cont-trat)	12
t2(2016)	benpontual
cont	16
trat	28
dif(cont-trat)	-12
dif em dif	24

Elaboração do autor.

Obs.: R^2 : 0.35; e.p. 0,028; $p < 0,01$.

A gestão colaborativa incrementou em 24% a tempestividade, rejeitando a hipótese nula para significância de 1%. O valor de R^2 em 35% permite dizer que o modelo explica 35% da variância – i.e., as variáveis em estudo são responsáveis por mais de um terço do efeito na tempestividade de pagamento. Quanto à teoria do programa, o incremento na tempestividade demonstra a adequação da terceira, quarta e quinta etapas: i) os requerimentos foram preparados antecipadamente para

28. Os *tipos de pesca* no RGP podem ser: algas, crustáceos, mariscos, peixes ou outros.

processamento; ii) uma vez previamente preparados, são processados de forma mais eficiente; e iii) os pescadores são pagos tempestivamente.

Os relatos dos gestores do INSS à frente do processamento em 2015 e 2016 corroboram o achado. Segundo Robson Carvalho de Oliveira, da APS Canavieiras:

A ausência dos segurados na APS possibilitou uma melhor qualidade na análise dos processos, melhorando a produtividade, visto que, quando o atendimento era presencial, a APS esteve frequentemente cheia, o que provocava mais cansaço nos servidores e dificuldade de concentração, devido a barulho e interrupção frequente dos segurados na linha de frente.²⁹

Para Moisés Rodrigues de Oliveira Filho, na APS Belmonte:

A intermediação da entidade representativa otimiza a organização do fluxo, bem como facilita a padronização dos documentos essenciais e, por fim, potencializa a difusão das informações que podem ser dadas em bloco através de reuniões ou de informativos enviados diretamente para a entidade. Conseguimos aqui na APS de Belmonte – atendendo Belmonte e Sta. Cruz Cabralia – que mais de 90% dos cerca de mil pescadores não tenham tido a necessidade de comparecer à APS. Consideramos fundamental a parceria com as entidades representativas locais.³⁰

Isaac Lima Rocha, da APS Caravelas, relata que

Com o ACT, a análise e a conclusão do processo passaram a ser feitas sem a presença do requerente. Isso foi uma grande vantagem, já que, em 2015, quando não havia ACT, a agência ficava cheia de pescadores, inclusive muitos sentados no chão esperando por mais de três horas para ser atendidos.³¹

Por sua vez, Anselmo Tadeu Vilas Boas da Silva, também da APS Caravelas, concorda com a melhoria, mas registra *preocupação com a segurança*:

Como impacto positivo, tivemos a redução considerável no fluxo de pescadores para requerimento do SDPA na APS, que facilitou a realização das atividades; como impacto negativo, percebemos que ficou diminuída a possibilidade de identificação de terceiros que poderiam se passar por pescadores, com a finalidade de acesso ao benefício.³²

Questões relacionadas a irregularidades ou fraudes na concessão do benefício não são objeto desta avaliação; entretanto, cabe abordar a preocupação exposta à luz do processo da concessão do benefício de forma integral. O pescador artesanal objeto da política é previamente identificado pelo órgão competente para a organização da atividade pesqueira, à época, o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), responsável, portanto, pela manutenção do cadastro do RGP. Ainda, no

29. Entrevista com o autor, em 23 de janeiro de 2018.

30. *Idem*.

31. *Idem*.

32. Entrevista com o autor, em 24 de janeiro de 2018.

momento do saque do benefício, o pescador é novamente identificado pela rede bancária da Caixa Econômica Federal (Caixa). Ou seja, o problema concernente à identificação do pescador é mitigado, dado que apenas o pescador previamente inscrito no RGP faz jus ao benefício, e que, quando do efetivo recebimento de valores, o agente pagador é responsável por identificar o recebedor (CGU, 2016).

Por fim, na visão de Raquel Silva Neto, servidora que participou do atendimento em 2015 e 2016, “não há superlotação da APS e nem agenda impactada. O processamento se restringiu à consulta e à análise do direito, sem outras demandas como autenticação de documentos”.³³

5.2 Impacto sobre equidade: cobertura

A análise do impacto sobre equidade é mais simples, pois em *t1* para *trat*, e a qualquer tempo para *cont*, não há alternativa de atendimento à APS mais próxima da residência do pescador. Por sua vez, para *trat* em *t2*, há necessariamente mais alternativas, pois nada impede que esses pescadores optem pela APS ou entidade mais próxima de sua residência. Logo, o controle de variáveis não observáveis acabou por tornar-se desnecessário, como sugerem os resultados.

TABELA 2
Efeitos na cobertura (indicador *distmedia*) (2015 e 2016)
(Em km)

t1(2015)	distmedia
cont	31,31
trat	39,44
diff(cont-trat)	-8,13
t2(2016)	distmedia
cont	31,31
trat	19,66
diff(cont-trat)	11,65
diff em dif	-19,78

Elaboração do autor.

Obs.: R²: 0.33; e.p. 1,991; p < 0,01.

A política proporcionou então avanços na dimensão da equidade, reduzindo custos para o pescador. A média de quase 20 km de redução da distância atesta com segurança a relevância do ganho proporcionado. O presidente da Federação das Associações da Reserva Extrativista Marinha do Corumbau, José Conceição Jesus, fortalece essa conclusão: apesar de sua entidade não ser signatária de ACT,

33. Entrevista com o autor, em 23 de janeiro de 2018. No âmbito da política proposta, os documentos passaram a ser autenticados por advogado da entidade, dispensando o servidor dessa atribuição. (INSS, 2015b; 2016).

ele reconhece o maior desafio do Seguro Defeso na distância entre órgãos públicos e pescadores.³⁴

Entretanto, em entrevistas com outros representantes, são apresentados indícios que relativizam os ganhos de equidade. Segundo José Raimundo Assunção da Conceição, associado à colônia não signatária z-62 de Marauá, o atendimento pelas entidades envolve a “questão política”, sobre a qual não foram fornecidos detalhes.³⁵ O pescador pode estar se referindo à utilização política do poder de intermediação das entidades.

Nesse mesmo sentido, Gilmar Jesus de Souza, de Porto Seguro, filiado à Associação dos Pescadores e Moradores da Aldeia do Bugigão – entidade não signatária de ACT –, descreve formas de capitalização do serviço por colônias signatárias. Segundo ele, enquanto sua associação participa do cotidiano dos pescadores indígenas da Aldeia, a colônia (signatária do ACT) “só visa o lucro”, cobrando imposto sindical e mensalidade, além de taxa que varia entre R\$ 180,00 e R\$ 220,00, com objetivo de “aquisição” da inscrição no RGP.³⁶

José Conceição Jesus, já citado, detalha mais o que seria o *modus operandi* das colônias. Segundo ele, quando os atos relativos ao Seguro Defeso são feitos por entidades, o pescador fica refém, pois estas cobram, além das taxas sindicais, tarifas mensais relacionadas indiretamente à prestação do serviço. Não há obrigação expressa, mas a recusa do pagamento acarretaria ameaça; não prosperando a ameaça, a entidade propositalmente descumprе prazos com os órgãos – e.g., para renovação do RGP ou requerimento de Seguro Defeso.³⁷

Ainda que a etapa inicial do processo não envolva ampla discricionariedade, é inegável que envolve alguma. Como demonstram os autores da chamada sociologia do guichê, em diversas situações de prestação de serviço público por entidades da sociedade civil ocorre o fenômeno da “estatização”: operadores adotam posturas e práticas similares àquelas dos servidores públicos oficiais, e, assumindo maior discricionariedade em suas atividades, decidem pela exclusão ou inclusão dos usuários da política, cobertos pelo “manto” da legitimidade estatal outorgada (Pires, 2016).

Há indícios desse comportamento nas entrevistas. E a legitimidade de obrigações impostas pela entidade para acesso ao benefício pode passar inquestionada, pois, para o pescador, aquela instância representa o Estado. No caso, o fenômeno é particularmente forte, dados os antecedentes históricos das colônias – i.e., foram constituídas como órgãos da Marinha (Cardoso, 2001).

34. Entrevista com o autor, em 24 de janeiro de 2018.

35. Entrevista com o autor, em 23 de janeiro de 2018.

36. *Idem*. O registro no RGP é gratuito.

37. *Idem*.

As narrativas apresentadas devem ser consideradas na dimensão da equidade. Pois a intermediação da entidade pode impor ao pescador ônus invisíveis à gestão, independentemente do mérito ou da legalidade dos procedimentos das entidades – ou seja, irregulares, nos casos de contrapartidas financeiras/políticas exclusivamente vinculadas à concessão do benefício; ou legais/legítimos, nos casos da cobrança de imposto sindical, mensalidade de associação, ou outras taxas que, se não quitadas, poderiam implicar a suspensão da filiação e, conseqüentemente, o impedimento da representação pela entidade.

6 CONCLUSÕES

A tabela 3 sintetiza os efeitos estimados da gestão colaborativa no desempenho da habilitação ao Seguro Defeso.

TABELA 3
Efeitos da gestão colaborativa

Dimensão	Indicador impactado (enunciado)	Efeito médio estimado	e.p.
Efetividade	Benefícios concedidos com pagamento disponível até 10 de maio (%)	+24,9	2,3 ⁽¹⁾
Equidade (cobertura)	Média das diferenças entre as distâncias percorridas pelo pescador até o local de requerimento (Km)	-19,78 km	2 ⁽¹⁾

Elaboração do autor.

Nota: ¹ $p < 0,01$.

Com o que foi observado e comentado em decorrência direta da avaliação, as próximas subseções consideram as entrevistas com atores do caso, as conclusões da literatura e a experiência do autor para propor alternativas de evolução da política. Cabe considerar, entretanto, que hoje a Política de Gestão Colaborativa do INSS se encontra consolidada e em expansão, como pode ser verificado, por exemplo, em publicações do portal do instituto na internet (INSS, 2019). Dessa forma, algumas das elaborações a seguir podem ter perdido seu objeto, uma vez que são derivadas da experiência restrita ao Seguro Defeso em 2016.

6.1 Qualidade do atendimento dos parceiros

Os indicadores utilizados, ainda que relevantes nas dimensões propostas, não são eficazes em sintetizar todos os aspectos da qualidade do atendimento aos pescadores. Por exemplo, implicitamente, o modelo presume melhorias de qualidade no atendimento, a partir de um mecanismo de representatividade burocrática, uma vez que, sendo os pescadores atendidos por seus pares, seriam esperados ganhos de qualidade (Costa, Alves e Gomes, 2016).

Entretanto, ilustrando o fato oposto à teoria, José Raimundo Assunção da Conceição, representante da colônia z-62 de Maraú, entende que o acesso é mais

fácil no INSS, pois na colônia é “muita gente de uma vez só, em um dia só, pois não tem agendamento”.³⁸ A narrativa ressalta a necessidade de atentar ao tratamento dispensado pelas entidades ao pescador.

Essa atenção pode ser materializada na forma de mecanismos de monitoramento das condições de atendimento nas entidades, como: i) pesquisas de satisfação; ii) indicadores para avaliação da etapa executada pelos parceiros; ou iii) fiscalização, que, para não sobrecarregar o INSS, pode ser acionada por gatilhos instalados nos sistemas de monitoramento do atendimento já existentes³⁹ e/ou padrões observados na ouvidoria-geral competente.

6.2 Facilitação do processo de parceria

Os representantes Gilmar Jesus de Souza e José Conceição Jesus relataram entraves burocráticos à celebração dos ACT, questão corriqueiramente verificada na realização de parcerias entre os órgãos públicos e o terceiro setor. Essa restrição pode ser mitigada com o ganho de experiência do INSS na celebração dos acordos, padronizando e simplificando procedimentos em suas instâncias administrativas e jurídicas. Como alternativa, para além dos ACTs, pode ser desenvolvido mecanismo universal de adesão, como aquele que contempla as entidades filiadas à CNPA (INSS, 2015b).

Ainda, para uma etapa restrita de baixa discricionariedade como a recepção e a digitalização de requerimentos, sem contrapartida onerosa, talvez instrumentos complexos possam ser dispensados. Procurações individuais eletrônicas, nas quais a entidade intermediária registra a vontade do pescador de ser representado, independentemente de sua filiação, poderiam substituí-los. Tais ferramentas podem combater também o que foi relatado por José Conceição de Jesus: O pescador “refém” da entidade, uma vez que, dispensada a filiação, os pescadores poderiam “migrar” de entidade de filiação conforme: i) a legitimidade de representação; ou ii) o melhor atendimento.

6.3 Ampliação das parcerias a entidades de diferentes naturezas

Sem prejudicar o pré-requisito de parceiros com objetivos compartilhados, é factível firmar parcerias com entidades de natureza diversa, ampliando-se as opções de intermediários ao pescador, o que pode melhorar a qualidade do atendimento (Agranoff e McGuire, 1999). Ainda que isso não implique “competição” pelo atendimento ao pescador, pelo menos seus deslocamentos poderiam ser reduzidos com a ampliação das opções.

38. Entrevista com o autor, em 23 de janeiro de 2018.

39. Implementado o GET, a interação entre parceiros e INSS é eletrônica, com a efetiva modularização preconizada por Schuppan, e a possível aplicação de ferramentas de BI/CzRM às informações fornecidas por parceiros.

Outros órgãos e entidades representativas, como governos municipais, estaduais, Marinha, superintendências federais da pesca e aquicultura (SFPAs) e associações podem ter interesse na parceria, se configurados mecanismos de compensação não onerosa/indireta pela prestação. Importa ressaltar que, apesar da legítima representatividade da categoria pelas entidades de pescadores,⁴⁰ a administração pública e, portanto, o INSS possuem a faculdade de celebrar ajustes não onerosos na forma de ACTs, seja com outras entidades da administração pública, seja com entidades privadas sem fins lucrativos, desde que visem aos seus objetivos institucionais (AGU, 2013).

Enfim, a maior disponibilidade de intermediários tende a reduzir os “ônus invisíveis” e a refenização do pescador. Entretanto, ressalta-se que a ampliação “indiscriminada” de parcerias pressupõe que as ferramentas tecnológicas reduzam os custos de transação (Schuppan, 2009).

6.4 Futuro: disponibilidade de capacidade residual

É importante o INSS atentar para a necessidade de garantir capacidade residual de operação independentemente de parceiros (Bovaird, 2016), evitando o *hollow-out*, que o tornaria refém de futuros “cartéis de entidades”; risco que McGuire prevê com o “mito da colaboração” (McGuire, 2006). E é preciso atentar também ao termo “residual”: a estrutura “colossal” instalada do instituto já é residual diante das dimensões do Brasil.

Conclui-se por fim que, apesar dos sucessos da gestão colaborativa, é fundamental “levantar o tapete”. A narrativa da possível capitalização da intermediação pelas entidades, apesar dos comandos normativos no sentido oposto, combinada com a “estatização” da postura de seus agentes, pode deslegitimar a política, distorcendo o princípio dos objetivos compartilhados.

No entanto, não é razoável supor que tais mecanismos sejam disparados somente quando da formalização das parcerias. E se a gestão colaborativa arrisca fortalecer justamente esses mecanismos, também os expõe à luz à medida que são incluídos formalmente no processo. Afinal, é senso comum que, em larga escala, o atendimento do INSS já é agenciado por intermediários individuais ou organizados, cujos objetivos raramente são compartilhados com os da autarquia. Sob os procedimentos convencionais, esses agentes permanecem fora de qualquer controle, seja exercido pela sociedade, seja pelo governo.

40. Seja mandatária, no caso dos sindicatos reconhecidos e das colônias, nos termos da Lei nº 11.699, de 13 de junho de 2008 (Brasil, 2008), seja de fato, no caso das associações ligadas a movimentos sociais.

REFERÊNCIAS

AGRANOFF, R.; MCGUIRE, M. Managing in networking settings. **Review of Policy Research**, v. 16, n. 1, p. 18-41, 1999.

AGU – ADVOCACIA-GERAL DA UNIÃO. Parecer da Câmara Permanente de Convênios/Depconsu/PGF/AGU nº 15, de 2 de dezembro de 2013. Temas relacionados a convênios e demais ajustes congêneres tratados no âmbito da Câmara Permanente de Convênios designada por meio da Portaria/PGF nº 98, de 26 de fevereiro de 2013. **Câmara Permanente de Convênios – CPCV**, Brasília, 24 maio 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/2L4X2LX>>. Acesso em: 3 abr. 2017.

ANDERSEN, L. B.; BOESEN, A.; PEDERSEN, L. H. Performance in public organizations: clarifying the conceptual space. **Public Administration Review**, v. 76, n. 6, p. 852-862, 2016.

ANDREWS, R.; ENTWISTLE, T. Does cross-sectoral partnership deliver? An empirical exploration of public service effectiveness, efficiency, and equity. **Journal of Public Administration Research and Theory**, v. 20, n. 3, p. 679-701, 2010.

ANGRIST, J. D.; PISCHKE, J.-S. **Mastering 'metrics: the path from cause to effect**. New Jersey: Princeton University Press, 2014.

BOVAIRD, T. The ins and outs of outsourcing and insourcing: what have we learnt from the past 30 years? **Public Money & Management**, v. 36, n. 1, p. 67-74, 2016.

BRASIL. Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. Aprovação a Consolidação das Leis do Trabalho – CLT. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, p. 11.937, 9 ago. 1943. Seção 1. Disponível em: <<https://bit.ly/2I5R8ca>>. Acesso em: 3 fev. 2018.

_____. Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre a organização da seguridade social, institui plano de custeio, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 25 jul. 1991. Seção 1. Disponível em: <<https://bit.ly/2L8FDCd>>. Acesso em: 30 mar. 2019.

_____. Lei nº 10.779, de 25 de novembro de 2003. Dispõe sobre a concessão do benefício de seguro-desemprego, durante o período de defeso, ao pescador profissional que exerce a atividade pesqueira de forma artesanal. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 1, 26 nov. 2003. Seção 1. Disponível em: <<https://bit.ly/3lJrW9q>>. Acesso em: 30 mar. 2019.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa MMA nº 14, de 14 de outubro de 2004. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 76, 15 out. 2004. Seção 1. Disponível em: <<https://bit.ly/3mEuqXF>>. Acesso em: 3 fev. 2018.

_____. Lei nº 11.699, de 13 de junho de 2008. Dispõe sobre as colônias, federações e a Confederação Nacional dos Pescadores, regulamentando o parágrafo único do art. 8º da Constituição Federal e revoga o dispositivo do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 16 jun. 2008a. Disponível em: <<https://bit.ly/37sBeBo>>. Acesso em: 30 mar. 2019.

_____. Ministério da Previdência Social. Portaria MPS nº 321, de 8 de outubro de 2008. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 24, 9 out. 2008b. Seção 2. Disponível em: <<http://sislex.previdencia.gov.br>>. Acesso em: 3 fev. 2018.

_____. Tribunal de Contas da União. Acórdão nº 1.795/2014, de 9 de julho de 2014. Plenário. Relator: Aroldo Cedraz. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 85, jul. 2014a. Seção 1. Disponível em: <<https://bit.ly/2JGApWA>>. Acesso em: 3 fev. 2018.

_____. Medida Provisória nº 665, de 30 de dezembro de 2014. Altera a Lei nº 7.998, de 11 de janeiro de 1990, que regula o Programa do Seguro-Desemprego, o abono salarial e institui o Fundo de Amparo ao Trabalhador – FAT, altera a Lei nº 10.779, de 25 de novembro de 2003, que dispõe sobre o seguro-desemprego para o pescador artesanal, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 2, 30 dez. 2014b. Seção 1. Disponível em: <<https://bit.ly/33G1s22>>. Acesso em: 3 fev. 2018.

CAETANO, M. A.-R. *et al.* **Os reflexos das Medidas Provisórias 664 e 665 sobre as pensões, o abono salarial e o seguro-desemprego em suas modalidades defeso e formal**. Brasília: Ipea, 2015. (Texto para Discussão, n. 2067).

CAMPOS, A. G.; CHAVES, J. V. **Seguro Defeso: diagnóstico dos problemas enfrentados pelo programa**. Brasília: Ipea, 2014. (Textos para Discussão, n. 1956).

CARDOSO, E. S. **Pescadores artesanais: natureza, território, movimento social**. São Paulo: USP, 2001.

CGU – CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO. **Processo nº 00190.103781/2016-79**. Brasília: CGU, 2016. No prelo. Disponível em: <<https://falabr.cgu.gov.br/>>. Acesso em: 15 maio 2017.

COSTA, M. M.; ALVES, M. A.; GOMES, M. V. P. Cotas no serviço público e burocracia representativa. **Nexo Jornal**, 9 nov. 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/33Hcx2X>>. Acesso em: 28 jan. 2018.

DIAS-NETO, J. **Proposta de Plano Nacional de Gestão para o uso sustentável de camarões marinhos do Brasil**. Brasília: Ibama, 2011.

ENAP – ESCOLA NACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA. **Conheça as iniciativas vencedoras do 22º Concurso Inovação**. Brasília: Enap, 13 ago. 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/3oij7ow>>. Acesso em: 27 jan. 2019.

GOLDSMITH, S.; EGGERS, W. D. **Governing by network**: the new shape of the public sector. Washington: The Brookings Institution, 2004.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas de população enviadas ao TCU**. [s.l.]: IBGE, 1º jun. 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/37BjXWE>>. Acesso em: 20 jan. 2018.

INSS – INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL. Portaria INSS/PRES nº 1.184, de 30 de setembro de 2014. **Boletim de Serviço do INSS**, Brasília, p. 7-9, 30 set. 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/3qpTlk9>>. Acesso em: 3 fev. 2018.

_____. Memorando-Circular Conjunto nº 32/Dirat/Dirben/PFE/INSS, de 8 de outubro de 2015. **Sistema de Atos e Normas**, Brasília, 8 out. 2015a. Disponível em: <<https://falabr.cgu.gov.br/>>. Acesso em: 3 fev. 2018.

_____. Instrução Normativa INSS/Pres nº 83, de 18 de dezembro de 2015. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 176-177, 22 dez. 2015b. Seção 1. Disponível em: <<http://sislex.previdencia.gov.br>>. Acesso em: 3 fev. 2018.

_____. Memorando-Circular Conjunto nº 11/Dirben/Dirat/DIROFL/INSS, de 28 de janeiro de 2016. **Sistema de Atos e Normas**, Brasília, 29 jan. 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/3lAq0Qb>>. Acesso em: 3 fev. 2018.

_____. Portaria nº 91, de 19 de janeiro de 2017. **Boletim de Serviço do INSS**, Brasília, p. 3-28, 19 jan. 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3lB4cnF>>. Acesso em: 3 fev. 2018.

_____. Portal do Instituto Nacional do Seguro Social, consulta de notícias por tag. [s.l.]: INSS, 12 mar. 2019. Disponível em: <<https://bit.ly/2L5MOeg>>. Acesso em: 31 mar. 2019.

LOTTA, G. S. **Redes e parcerias em políticas sociais**: novos arranjos institucionais de coprodução de serviços nos municípios brasileiros. Brasília: Enap, 2017. (Cadernos Enap, v. 51).

MCGUIRE, M. Collaborative public management: assessing what we know and how we know it. **Public Administration Review**, v. 66, special issue, p. 33-43, Dec. 2006.

OSBORNE, S. P. *et al.* The service framework: a public-service-dominant approach to sustainable public services. **British Journal of Management**, v. 26, n. 3, p. 424-438, 2015.

O'TOOLE, L. J. Treating networks seriously: practical and research-based agendas in public administration. **Public Administration Review**, v. 57, n. 1, p. 45-52, 1997.

PIRES, R. R. C. Sociologia do guichê e implementação de políticas públicas. **Revista Brasileira de Informação Bibliográfica em Ciências Sociais – BIB**, n. 81, p. 5-24, 2016.

SCHUPPAN, T. Reassessing outsourcing in ict-enabled public management. **Public Management Review**, v. 11, n. 6, p. 811-831, 2009.

SILVEIRA, J. P. B. Justiça ambiental e a política do Seguro Defeso na pesca artesanal: o caso da Associação de Pescadores da Praia da Armação do Sul. **Ruris**, v. 8, n. 1, p. 31-62, 2011.

WEISS, C. H. **Evaluation**: methods for studying programs and policies. 2. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998.

APÊNDICE A

TRATAMENTO DOS DADOS

Para levantamento dos dados, foram utilizadas a Base de Gestão do Seguro-Desemprego do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), hoje assimilado pelo Ministério da Economia (ME), o Sistema Integrado de Gestão e Monitoramento do Atendimento, do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), e a Base do Registro Geral da Atividade Pesqueira (RGP), à época sob gestão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

Foram selecionados e tratados registros dos pescadores por Cadastro de Pessoa Física (CPF), residentes nos municípios abrangidos pela Gerência-Executiva (GEX) de Itabuna e que receberam o Seguro Defeso na primeira etapa do defeso do camarão, em 2015 e 2016.

Para cada CPF, foram consideradas duas observações, em 2015 e 2016. Essas observações apresentam variáveis para o código de endereçamento postal (CEP), o município/Unidade da Federação (UF) de residência, a data de nascimento e inscrição no RGP, o sexo, a agência da Previdência Social (APS) responsável, a entidade mais próxima, as datas de requerimento, a digitação, a habilitação e a disponibilização do benefício.

Como para identificar o local do requerimento se utilizou a residência do pescador, foi verificada a proporção de migrações – isto é, pescadores atendidos por unidades diferentes daquelas mais próximas à residência. Em 1.909 registros ocorreram dezesseis migrações, o que permitiu desconsiderar o fenômeno.

Foi verificada a presença de *outliers* nas distribuições de frequência das datas de habilitação do defeso em cada ano (*dt.hab15* e *dt.hab16*), como demonstram os histogramas.

GRÁFICO A.1

Distribuição de frequência de datas de habilitação (2015)

Elaboração do autor.

Obs.: Gráfico cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

GRÁFICO A.2

Distribuição de frequência de datas de habilitação (2016)

Elaboração do autor.

Obs.: Gráfico cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Os *outliers* cuja data de habilitação ultrapassou 31 de dezembro do ano do defeso referente ao benefício requerido para investigação foram segregados, e o motivo de sua existência identificado satisfatoriamente.

Para separar o grupo de controle do grupo de tratamento, foi verificada a ocorrência de atendimento em APS por CPF entre dez dias antes da data do protocolo do requerimento e dez dias após a data de sua digitação. Registros com essa condição pertencem ao grupo de controle, ao assumir-se que seu requerimento se deu em atendimento por APS.

FIGURA A.1

Critério para inclusão no grupo de controle

Elaboração do autor.

Para o indicador de tempestividade, temos *benpontual* = 1 se a data da disponibilização do benefício (*dt.ben*) for maior que a data do início do defeso mais quarenta dias.

Para aferir diferenças em quilômetros (*distmedia*), utilizou-se o georreferenciamento da ferramenta Google Maps, via API disponibilizada em <<https://developers.google.com/maps>>, com CEPs de residência dos pescadores, dos municípios, de APS e de entidades. Os dados foram complementados com informações dos Correios, disponíveis em: <<http://www.correios.gov.br>>. Foram consideradas as distâncias percorridas por estradas entre os CEPs de residência do pescador e os CEPs das entidades ou APS mais próximas, conforme o grupo e o momento.

Data da submissão: 27/9/2018

Primeira decisão editorial em: 12/3/2019

Última versão recebida em: 2/5/2019

Aprovação final em: 13/5/2019

FINANCIAMENTO PÚBLICO DA SAÚDE NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS: ANÁLISE DA QUALIDADE DOS REGISTROS DECLARADOS AO SIOPS DE 2002 A 2014 PARA A ATENÇÃO BÁSICA¹

Aline de Souza²

Mônica Viegas Andrade³

O Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde (Siops) é um instrumento fundamental no entendimento da estrutura dos gastos municipais com saúde. Poucos trabalhos testam a confiabilidade das informações do sistema ao nível das subfunções. Este estudo propõe a análise da consistência dos registros do Siops considerando a desagregação para a subfunção atenção básica. Os registros foram analisados para o período 2002-2014. A confiabilidade das informações do Siops foi aferida através da construção de indicadores que associaram a presença de cobertura da Estratégia de Saúde da Família (ESF) à declaração de recebimento de transferências e de gastos com atenção básica. Os principais resultados mostram que os registros de receitas e despesas para a subfunção atenção básica melhoraram no período 2002-2014. Por sua vez, os registros de despesas específicas da ESF apresentaram alto nível de subdeclaração em grande parte dos municípios.

Palavras-chave: Siops; consistência dos registros; atenção básica.

PUBLIC HEALTH FINANCING IN BRAZILIAN MUNICIPALITIES: ANALYSIS OF THE QUALITY OF THE RECORDS DECLARED TO THE SIOPS FROM 2002 TO 2014 FOR PRIMARY HEALTH CARE

The Information System on Public Health Budgets (Siops) is a fundamental instrument to understand the structure of municipal health expenditures. Few papers test the reliability of the Siops information at the sub-function level. This study proposes the analysis of the consistency of Siops records considering the disaggregation for the primary health care sub-function. The records were analyzed for the period from 2002 to 2014. The reliability of Siops information was measured through the construction of indicators that associated the coverage by Family Health Strategy (FHS) with the declaration of receipt of transfers and expenditures for primary health care. The main results show that the records of income and expenses for the primary health care sub-function improved during the period from 2002 to 2014. On the other hand, the specific expenditure records of the FHS presented a high level of underreporting in most of the municipalities.

Keywords: Siops; consistency of records; primary health care.

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ppp56art9>

2. Mestranda em economia no Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais (Cedeplar/UFGM). E-mail: <asouza@cedeplar.ufmg.br>.

3. Professora associada do Departamento de Ciências Econômicas da UFGM. E-mail: <mviegas@cedeplar.ufmg.br>.

FINANCIAMIENTO PÚBLICO DE LA SALUD EN LOS MUNICIPIOS BRASILEÑOS: ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LOS REGISTROS DECLARADOS AL SIOPS DE 2002 A 2014 PARA LA ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD

El Sistema de Información sobre Presupuestos Públicos en Salud (Siops) es un instrumento fundamental en el entendimiento de la estructura de los gastos municipales con salud. Pocos estudios prueban la confiabilidad de la información del sistema en el nivel de las subfunciones. Este estudio propone el análisis de la consistencia de los registros del Siops considerando la desagregación para la subfunción atención primaria de salud. Los registros fueron analizados desde 2002 hasta 2014. La confiabilidad de las informaciones del Siops fue evaluada por la construcción de indicadores que asociaron la presencia de cobertura de la Estrategia de Salud de la Familia (ESF) a la declaración de recepción de transferencias y de gastos con atención primaria de salud. Los principales resultados muestran que los registros de ingresos y gastos para la subfunción atención primaria de Salud mejoraron en el período de 2002 al 2014. Por otro lado, los registros de gastos específicos de la ESF presentaron alto nivel de subdeclaración en gran parte de los municipios.

Palabras clave: Siops; consistencia de los registros; atención primaria de salud.

FINANCEMENT DE LA SANTE PUBLIQUE DANS LES MUNICIPALITES BRESILIENNES: ANALYSE DE LA QUALITE DES DOSSIERS DECLARES AU SIOPS DE 2002 A 2014 POUR LES SOINS PRIMAIRES

Le Système d'Information sur les Budgets Publics en Santé (Siops) est un instrument fondamental pour comprendre la structure des dépenses de santé municipales. Peu d'articles testent la fiabilité des informations système au niveau des sous-fonctions. Cette étude propose l'analyse de la cohérence des enregistrements Siops compte tenu de la désagrégation pour la sous-fonction attention basique. Les enregistrements ont été analysés pour la période de 2002 à 2014. La fiabilité des informations Siops a été mesurée à travers la construction d'indicateurs associant la présence de la couverture de la Stratégie de la Santé Familiale (ESF) à la déclaration de réception des transferts et dépenses avec attention de base. Les principaux résultats montrent que les comptes de recettes et dépenses de la sous-fonction soins de base se sont améliorés entre 2002 et 2014. En revanche, les dossiers de dépenses spécifiques du ESF ont présenté un niveau élevé de sous-déclaration dans la plupart des municipalités.

Mots-clés: Siops; cohérence des enregistrements; soins de santé primaires.

JEL: H51; H75; I10.

1 INTRODUÇÃO

A descentralização das ações e dos serviços de saúde instituída pela Constituição Federal de 1988 (CF/1988) é uma das diretrizes organizacionais do Sistema Único de Saúde (SUS) e pressupõe a divisão da responsabilidade pela gestão e pelo financiamento da saúde entre todos os entes federados. Um dos objetivos dessa divisão é assegurar o acesso universal e igualitário à saúde, além de facilitar o controle e a fiscalização dos serviços e recursos por parte da sociedade.

Com a descentralização, os municípios passaram a ter papel significativo na condução da saúde no nível local e no cofinanciamento, principalmente dos gastos

com atenção primária. Embora o governo federal tenha sido nos anos 1980-1990 o principal financiador público da saúde, nas últimas décadas sua importância vem diminuindo e hoje mais da metade dos gastos é financiado por estados e municípios. De acordo com dados do Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde (Siops) e da Subsecretaria de Planejamento e Orçamento (SPO) do Ministério da Saúde (MS), em 2002, cerca de 52% do gasto público com saúde foi financiado pela União, enquanto, em 2015, essa participação caiu para 43%, e estados e municípios arcaram com 26% e 31% do gasto, respectivamente (Vieira e Benevides, 2016).

Desde a criação do SUS, a definição e a regulação da parte que cabe a cada ente no financiamento demorou a ser articulada, comprometendo a oferta de ações e serviços de saúde. Uma tentativa de organizar o sistema de financiamento se deu com a Emenda Constitucional (EC) nº 29/2000, que estabeleceu percentuais mínimos de aplicação na área da saúde. Para estados e Distrito Federal, o percentual mínimo é de 12% do produto da arrecadação de impostos e dos recursos de transferências federais, enquanto para municípios é de 15%. Embora a EC nº 29/2000 tenha garantido a participação conjunta no financiamento de todos os entes da Federação, o cumprimento pleno dos percentuais só aconteceu após 2012, quando houve a definição do escopo das ações e serviços públicos de saúde (ASPS) na Lei Complementar (LC) nº 141 (Brasil, 2012a, 2012b; Piola *et al.*, 2013).

Para garantir essa estrutura tripartite do financiamento público da saúde, os recursos da União são repassados a estados e municípios por meio de transferências regulares e automáticas do Fundo Nacional de Saúde (FNS) para o Fundo Estadual de Saúde (FNE) e para o Fundo Municipal de Saúde (FMS). Para financiar a atenção básica nos municípios, o governo federal faz transferências referentes ao Piso da Atenção Básica (PAB). Implementado em 1998, o PAB é composto por um componente fixo, estabelecido pelo critério *per capita* e por uma parte variável, condicionada a adesão dos municípios a programas específicos. Para os municípios que têm pouca capacidade de arrecadação própria, o financiamento da atenção básica é feito quase em sua totalidade com os recursos provenientes das transferências da União, já que as transferências dos estados constituem uma parcela bem menor dos recursos (Prado e Ritzel, 2014).

Considerada como porta de entrada do sistema público de saúde, a atenção básica vem ganhando cada vez mais espaço no Brasil, e os municípios devem ser capazes de, no mínimo, ofertá-la em seus territórios (Brasil, 2004). Além disso, o Pacto pela Saúde 2006 evidencia o compromisso de consolidação da Estratégia de Saúde da Família (ESF) como modelo de atenção básica e como centro ordenador das redes de atenção à saúde do SUS. Lançada em 1994 pelo MS, inicialmente como um programa (Programa de Saúde da Família – PSF), a ESF é a principal

ação realizada na esfera da atenção primária no país até então, atuando na cura, prevenção e promoção da saúde, além de realizar encaminhamentos quando há a necessidade de cuidado mais complexo. A equipe multiprofissional da estratégia está ligada às unidades básicas de saúde (UBS) e nesse nível de cuidado são resolvidos cerca de 80% dos problemas de saúde da população. Desde a década passada têm sido feitos esforços para a ampliação da ESF, sobretudo em áreas rurais e aglomerados urbanos, e a cobertura populacional no país passou de 31,87% em dezembro de 2002 para 62,48% em dezembro de 2014 (Brasil, 2018).

Como os municípios desempenham papel-chave no sistema de saúde, é fundamental entender a estrutura dos gastos realizados no âmbito municipal. No contexto brasileiro caracterizado por heterogeneidade socioeconômica, com municípios com portes populacionais e capacidade de gestão muito diferenciados, a composição dos gastos em saúde pode não seguir um padrão entre os municípios. Analisar com o quê, com quanto e como está sendo gasto é essencial para a avaliação do SUS, possibilitando melhorar a gestão dos recursos e a condução das políticas públicas de saúde (Teixeira e Teixeira, 2003).

A avaliação das informações contábeis fornecidas pelos municípios para apuração das receitas e despesas com saúde é essencial para a melhoria da capacidade de gestão. Um primeiro passo importante foi dado com a disponibilização de um sistema nacional e unificado em todo o Brasil, o Siops, implementado a partir de 2000 e definido em 2012 como ferramenta oficial de fiscalização, sendo, portanto, recente a obrigatoriedade de seu uso.

Poucos trabalhos avaliam a qualidade dos dados do Siops em relação aos gastos com atenção básica, que é a principal modalidade de atenção à saúde ofertada pelos municípios.

O uso do Siops para a análise dos dados a um maior nível de agregação é mais comum. Para avaliar o cumprimento da EC nº 29/2000, por exemplo, destacam-se os trabalhos de Piola *et al.* (2012), Piola, França e Nunes (2016), Campelli e Calvo (2007) e Ribeiro, Piola e Servo (2007), que analisam a trajetória e a distribuição do gasto público das três esferas de governo.

Em relação à aderência dos municípios ao Siops, os estudos apontam que o número de municípios que utilizam o sistema aumentou ao longo dos anos (Henrique, 2014; Bezerra *et al.* 2010; Teixeira e Teixeira, 2003). Contudo, a regularidade na alimentação dos dados bimestrais ao longo do exercício ainda é um problema, pois muitos municípios transmitem as informações fora dos prazos estabelecidos (Henrique, 2014; Silva *et al.*, 2010). Outra questão apontada por Henrique (2014) no estudo realizado com gestores municipais responsáveis pelo

Siops em Pernambuco foi que apenas 29% desses gestores afirmaram conhecer muito bem ou bem o sistema. Um problema recorrente na alimentação dos dados é a ausência de participação das secretarias municipais, pois em grande parte dos municípios o preenchimento é feito por profissionais das secretarias de finanças ou por empresas de contabilidade. Dessa forma, fica evidente o hiato existente entre o responsável legal pelo sistema e quem o alimenta de fato (Henrique, 2014; Silva *et al.*, 2010; Sousa *et al.*, 2007).

Quanto à qualidade das informações da atenção básica, sabe-se que a aferição dos recursos próprios não é obtida de forma direta no sistema, sendo necessárias premissas, pois os gastos com atenção básica podem estar declarados em outras subfunções, por exemplo. Os trabalhos que usaram essa desagregação indicam que é possível definir o gasto próprio usando os dados do Siops (Prado e Ritzel, 2014; Servo e Paiva, 2013).

Alguns estudos analisam as diferenças entre o Siops e outras fontes de informações contábeis. Um trabalho relevante compara a apuração das receitas e despesas do Siops com os demonstrativos contábeis auditados pelo Tribunal de Contas do Estado – TCE (Gonçalves *et al.*, 2009) e outros dois estudos comparam o Siops com o Finbra (Medeiros *et al.*, 2014; Lima, Carvalho e Schramm, 2006). O Finbra é um banco de dados, criado em 1989 pela Secretaria do Tesouro Nacional (STN) em parceria com a Caixa Econômica Federal (Caixa), que apresenta dados de receitas e despesas dos estados e municípios. O trabalho de Gonçalves *et al.* (2009) aponta que as discordâncias existentes entre o Siops e os dados do TCE podem ser devidas à falta de consenso dos municípios em relação à composição das receitas e despesas de saúde. Os estudos de Medeiros *et al.* (2014) e Lima, Carvalho e Schramm *et al.* (2006) mostram que o Siops apresenta maior clareza metodológica que o Finbra e fornece dados confiáveis quando comparado à essa base.

Este artigo tem como objetivo analisar a consistência dos registros contábeis municipais da atenção básica declarados ao Siops considerando um alto nível de desagregação, englobando as receitas e despesas específicas da ESF. A análise avalia o comportamento desses dados no período 2002-2014. A qualidade do registro será avaliada considerando a consistência do preenchimento das informações com base na cobertura da ESF, não sendo analisada a consistência em termos dos valores declarados e sim em relação à falta de preenchimento dos dados da atenção básica quando o município é coberto pela ESF e à presença de preenchimento quando o município não é coberto. Este estudo é inédito no que se refere à avaliação da qualidade do registro no Siops em âmbito nacional, pois valida as informações em praticamente todo o período de existência do sistema usando a desagregação por subfunção, incluindo a totalidade dos municípios.

Além desta introdução, o artigo está dividido em outras três seções. A seção 2 descreve a metodologia usada e a construção da base de dados. A seção 3 apresenta os resultados encontrados. A seção 4 traz as considerações finais.

2 BASE DE DADOS E METODOLOGIA

2.1 O Siops

O Siops é um sistema de acesso público do MS criado em 2000 visando disponibilizar diversos tipos de informações sobre receitas e despesas envolvidas em ASPS. Inicialmente, somente estados e municípios declaravam, mas, a partir de 2013, a União também passou a transmitir as informações.⁴ Desde 2013, o registro no Siops é obrigatório (Decreto nº 7.827, de outubro de 2012) e deve ser realizado bimestralmente. Um dos principais objetivos do Siops é o monitoramento da aplicação dos recursos pelos entes federados, em cumprimento à LC nº 141/2012.

O sistema permite vários níveis de desagregação. O primeiro nível são as subfunções, divididas em: subfunções administrativas, subfunções vinculadas e informações complementares. As subfunções administrativas são as ações que têm por finalidade garantir o apoio logístico necessário. As subfunções vinculadas compreendem as ações típicas de serviços públicos de saúde. Já as informações complementares são ações que complementam indiretamente e especificamente a saúde. O segundo nível é a desagregação em sete níveis, os quais seguem o ordenamento de contas definido pela STN. As despesas são desagregadas em: i) classe (despesa); ii) categoria econômica, classificada em despesas correntes e despesas de capital; iii) natureza de despesa, que agrupa despesas com as mesmas características quanto ao objeto de gasto; iv) modalidade de aplicação, que indica se os recursos são aplicados diretamente por órgãos ou entidades no âmbito da mesma esfera de governo ou por outro ente da Federação e suas respectivas entidades; v) elemento de despesa, que identifica os objetos do gasto; vi) desdobramento da despesa, que discrimina os elementos da despesa; vii) código específico do Siops. Assim, por exemplo, o código de despesa com saúde 3.3.1.90.11.01.02 representa uma despesa (classe 3), corrente (categoria econômica 3), com pessoal e encargos sociais (natureza da despesa 1), em aplicação direta (modalidade de aplicação 90), com vencimentos e vantagens fixas de pessoal civil (elemento de despesa 11), especificamente vencimentos e salários (desdobramento da despesa 01), do pessoal ativo do PSF (código específico do Siops 02). As receitas são desagregadas em: i) classe (receita); ii) categoria econômica, classificada em receitas correntes e receitas de capital; iii) origem, que identifica a procedência da receita; iv) espécie/rubrica, que identifica com maior detalhamento o que gerou a receita; v) alínea, que identifica o

4. Os dados estão disponíveis, a partir do ano de 1998, para consulta na internet no endereço: <<http://siops.datasus.gov.br>>.

nome da receita propriamente dita; vi) subalínea, que detalha a alínea com maior especificidade; vii) um código específico do Siops (Brasil, 2017d).

Além das informações gerais, o Siops disponibiliza alguns indicadores baseados na despesa liquidada e nas receitas pós-dedução, resumo da execução financeira por bloco de financiamento, demonstrativo da saúde através do Relatório Resumido da Execução Orçamentária (RREO) e tabela específica sobre as despesas com saúde executadas em consórcio público.

A fim de garantir a qualidade das informações, o Siops tem um sistema automático de críticas e avisos sobre prováveis erros de preenchimento, gerados devido às inconsistências,⁵ conforme a seguir descrito.

- 1) Diferença de informação de valores entre a base de dados da STN e/ou do Conselho Nacional de Política Fazendária do Ministério da Fazenda (Confaz/MF) e o que foi declarado no Siops.
- 2) Diferença de informação de valores entre a base de dados do FNS e o que foi declarado no Siops.
- 3) Erro de digitação pelo usuário em planilhas de preenchimento do sistema, inclusive em casos de detecção de conflito de informação em um ou mais campos do sistema que deveriam conter a mesma informação de valores.
- 4) Falta de preenchimento de campos obrigatórios (Brasil, 2017b, p. 8). O sistema não possui críticas para o preenchimento das subfunções e dos códigos contábeis, exceto para medicamentos, portanto, essas informações podem não ser declaradas pelos entes federados no momento da transmissão dos dados.

A LC nº 141/2012, o Decreto nº 7.827/2012 e a Portaria nº 53/2013 preveem sanções aos entes federados que não declaram as informações no Siops no prazo estipulado ou que não aplicam o percentual mínimo em ações e serviços públicos de saúde. Duas medidas administrativas são possíveis, conforme a seguir descrito.

- 1) Medida preliminar de redirecionamento de parcela de recursos oriundos de transferências constitucionais para conta específica do fundo de saúde do ente que não demonstrar a aplicação mínima de recursos em ações e serviços públicos de saúde.
- 2) Suspensão das transferências constitucionais e voluntárias em decorrência da não homologação dos dados do sexto bimestre do exercício financeiro no Siops, ou pela não demonstração por meio das modalidades contábeis

5. Para mais detalhes e a descrição das críticas que existem no Siops, ver Brasil (2017b).

(36, 46, 76 e 96), nesse sistema, da aplicação do valor que deixou de ser alocado em ações e serviços públicos de saúde, após o ente ter sofrido condicionamento de transferências constitucionais pela não declaração das informações homologadas no Siops (Brasil, 2017c).

2.2 Fontes de dados

Foram utilizadas quatro fontes de dados, conforme mostra o quadro 1.

- 1) O Siops, disponibilizado pelo Datasus, para obter informações sobre as receitas e as despesas com saúde no período 2002-2014, considerando-se os municípios que declararam os dados até 25 de abril de 2017.⁶
- 2) O Departamento de Atenção Básica (DAB), que dispõe no *site* do MS informações sobre a proporção de cobertura populacional estimada por equipes da ESF. Os dados estão disponíveis mensalmente e foram extraídos usando julho (período de meio do ano) como referência temporal. Embora o governo federal tenha lançado a ESF em 1994, os dados estão disponíveis apenas a partir de 1998.
- 3) O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que disponibiliza informações referentes ao produto interno bruto (PIB). Foi utilizado o PIB municipal a preços correntes (referência 2010 para o PIB de 2002 a 2014).
- 4) O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), para obter o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), a mortalidade infantil e o Índice de Gini, disponíveis no *site* do *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil*, para o ano de 2000 e 2010.

6. A partir de 2002, o Siops passou a adotar a codificação contábil estabelecida pela STN e passaram a existir dois sistemas por ano – o anual e o semestral. Além disso, para os anos-base anteriores a 2002, algumas consultas não fornecem série histórica, por exemplo. Portanto, optou-se por não incluir os anos de 1998 a 2001 na análise.

QUADRO 1

Variáveis utilizadas no trabalho

Fonte de dados	Variáveis	Anos
Siops	<p>Subfunções vinculadas:</p> <p>301 - Subfunção Atenção Básica</p> <p>Receita realizada da administração direta e indireta com saúde:</p> <p>1.7.21.33.00.10 - Piso de Atenção Básica Fixo (PAB Fixo)¹</p> <p>1.7.21.33.00.20 - Piso de Atenção Básica Ampliado (Paba)²</p> <p>1.7.21.33.00.30 - Piso de Atenção Básica Variável (PAB Variável)¹</p> <p>1.7.21.33.00.31 - Programa de Saúde da Família (PSF)¹</p> <p>4.1.7.21.33.11.00 - Atenção Básica³</p> <p>4.1.7.21.33.11.10 - Piso da Atenção Básica Fixo (PAB Fixo)</p> <p>4.1.7.21.33.11.30 - Piso da Atenção Básica Variável (PAB Variável)</p> <p>4.1.7.21.33.11.31 - Saúde da Família</p> <p>Despesa empenhada da administração direta e indireta com saúde:</p> <p>3.1.90.04.02.02 - Contratação por Tempo Determinado Programa Saúde da Família (PSF)</p> <p>3.1.90.11.01.02 - Pessoal Ativo do PSF</p> <p>3.1.90.16.01.02 - Pessoal Ativo do PSF</p> <p>3.1.90.34.01.02 - Outras Despesas de Pessoal Contratos Terceirização (PSF)</p> <p>3.3.90.04.02.02 - Contratação por Tempo Determinado Programa Saúde da Família (PSF)</p> <p>3.3.90.36.99.02 - Serviços de Terceiros Pessoa Física Programa Saúde da Família (PSF)</p> <p>Indicadores:</p> <p>População por município</p>	2002 a 2014
DAB/MS	Proporção da população coberta pela ESF	2002 a 2014
IBGE	PIB a preços correntes	2002 a 2014
PNUD	<p>IDHM</p> <p>Mortalidade infantil</p> <p>Índice de Gini</p>	2000 e 2010

Elaboração das autoras.

Notas: ¹ Códigos contábeis utilizados no Siops até 2006, quando foram substituídos pelos códigos: 4.1.7.21.33.11.10 – Piso da Atenção Básica (PAB Fixo); 4.1.7.21.33.11.30 – Piso da Atenção Básica Variável (PAB Variável); e 4.1.7.21.33.11.31 – Saúde da Família.

² O código contábil referente ao PAB Ampliado só consta no Siops para os anos 2002, 2003 e 2004.

³ Código contábil incluído no Siops a partir de 2007.

2.3 Construção da base de dados

Para avaliar a qualidade do registro no Siops, construímos um banco de dados que associa as informações de receitas e despesas com as informações sobre a cobertura da ESF no período 2002-2014. O objetivo é analisar a consistência das informações do Siops avaliando se em determinado ano o município com cobertura da ESF registrou receitas ou despesas com atenção básica.

Como ocorreram mudanças na divisão geopolítica nesse período, principalmente devido à criação de municípios, utilizamos a divisão de 1998, quando o Brasil tinha 5.507 municípios. Entre 1998 e 2013, 63 novos municípios foram criados. As informações referentes aos 63 municípios novos foram somadas aos

dados dos municípios de origem. No caso de o município ter sido criado pela divisão de mais de uma unidade administrativa, as informações do novo município foram associadas igualmente a todos os municípios de origem. Foram excluídos da análise o Distrito Federal e Fernando de Noronha. O Distrito Federal não é considerado município e seus dados são declarados no Siops estadual. No caso de Fernando de Noronha, não há declaração de informações ao Siops. Assim, a análise utilizou dados para 5.505 municípios no período de estudo de treze anos.

2.4 Método de análise

Com o objetivo de analisar se o município reportou receitas e despesas com a subfunção *atenção básica e a ESF*, verificando apenas o preenchimento dessas informações sem considerar o montante registrado, propomos a construção de indicadores que vinculam a presença da ESF com a declaração de receitas e despesas para avaliar se a qualidade do registro no Siops melhorou ao longo dos anos. Foi realizada uma análise estatística descritiva desses indicadores com base na localização, no grau de desenvolvimento econômico e no porte dos municípios. Em seguida, foi feita uma caracterização socioeconômica e demográfica dos municípios que cometeram erros na declaração dos dados de despesas, ou seja, os municípios cobertos pela ESF que não declaram gastos com atenção básica e ESF e os municípios que não eram cobertos pela ESF e declaram gastos com ESF. A caracterização tem como base os anos de 2000 e 2010, por serem anos-base dos Censos Demográficos 2000 e 2010 e os mais próximos ao período inicial e final da análise para o qual os dados socioeconômicos e demográficos utilizados estão disponíveis.

2.5 Indicadores

A informação de cobertura populacional da ESF foi utilizada para separar os municípios cobertos dos não cobertos. Um município com cobertura deve declarar, necessariamente, algum gasto com atenção básica e ESF.

Foram construídos indicadores para conferir se os municípios cobertos pela ESF informaram: receitas de transferências para o financiamento da atenção básica, gastos com a subfunção atenção básica e gastos com a ESF (quadros 2 e 3).

QUADRO 2

Indicador usado para avaliar a consistência dos registros no Siops para a subfunção atenção básica

Categoria	Descrição
1	Município coberto pela ESF que declarou transferência/gasto no ano com atenção básica.
2	Município coberto pela ESF que não declarou transferência/gasto no ano com atenção básica.
3	Município não coberto pela ESF que não declarou transferência/gasto no ano com atenção básica.
4	Município não coberto pela ESF que declarou transferência/gasto no ano com atenção básica.

Elaboração das autoras.

QUADRO 3

Indicador usado para avaliar a consistência dos registros no Siops para a ESF

Categoria	Descrição
1	Município coberto pela ESF que declarou transferência/gasto no ano com ESF.
2	Município coberto pela ESF que não declarou transferência/gasto no ano com ESF.
3	Município não coberto pela ESF que não declarou transferência/gasto no ano com ESF.
4	Município não coberto pela ESF que declarou transferência/gasto no ano com ESF.

Elaboração das autoras.

Os municípios podem cometer dois erros, que estão descritos no quadro 4. O erro I está associado aos problemas de consistência dos registros de receitas da atenção básica ou ESF. O erro II está associado aos problemas de consistência dos registros de despesas com atenção básica ou ESF. Ambos se desmembram em três erros (A, B e C), a seguir descritos.

- 1) O erro I-A ocorre quando o município é coberto pela ESF e não declara nenhuma transferência para a atenção básica. Nesse caso, o município não desagregou as informações das transferências da modalidade *fundo a fundo*, pois todos os municípios recebem essas transferências para a atenção básica (o PAB), já que elas são obrigatórias e condicionais. O erro I-B ocorre quando o município é coberto pela ESF e não declara nenhuma transferência para a ESF. Nesse caso, o município não declara as informações das transferências específicas que recebe para a atenção básica, isso pode ocorrer porque o mesmo não tem a informação desagregada a esse nível. Dessa forma, seu controle sobre essas transferências seria menos transparente ou deficitário, visto que recebem as transferências federais ao aderirem a programas ou atingir certo nível de produção ou cobertura, como é o caso do PAB Variável para a ESF. O erro I-C ocorre quando o município não é coberto pela ESF e declara transferências para a ESF. Esse erro mostra um total desconhecimento do município sobre suas receitas. Como foi usado apenas um mês para verificar se o município tinha ou não cobertura, pode acontecer de o município ter apresentado cobertura em outro mês do ano e por isso declarou transferências para ESF. Contudo, a cobertura não tende a variar muito ao longo do ano, portanto esse não é um grande problema.
- 2) O erro II-A ocorre quando o município é coberto pela ESF e não declara nenhum gasto com a subfunção atenção básica. O erro II-B ocorre quando o município é coberto pela ESF e não declara nenhum gasto com a ESF para os códigos contábeis. Esses erros vão acontecer quando o município não tem a informação da despesa desagregada para a subfunção e os códigos contábeis. Isso mostra que o município tem pouco

conhecimento ou não apresenta de forma transparente as informações sobre o que gasta com atenção básica, principalmente. O erro II-C ocorre quando o município não é coberto pela ESF e declara gastos com a ESF. Nesse caso, assim como para as transferências, o erro mostra um total desconhecimento do município sobre seus gastos.

QUADRO 4

Erros cometidos pelos municípios na declaração dos dados no Siops

	Coberto pela ESF	Não coberto pela ESF
Município com declaração de transferência para atenção básica.	Informação consistente	Informação consistente
Município sem declaração de transferência para atenção básica.	Erro I-A	Informação consistente
Município com declaração de transferência para ESF.	Informação consistente	Erro I-C
Município sem declaração de transferência para ESF.	Erro I-B	Informação consistente
Município com declaração de gasto com atenção básica.	Informação consistente	Informação consistente
Município sem declaração de gasto com atenção básica.	Erro II-A	Informação consistente
Município com declaração de gasto com ESF.	Informação consistente	Erro II-C
Município sem declaração de gasto com ESF.	Erro II-B	Informação consistente

Elaboração das autoras.

Vale ressaltar que o município sem cobertura da ESF que declara transferências ou gastos apenas com a atenção básica não comete erro, pois a subfunção engloba outros modelos de organização da atenção básica não baseados na ESF. Esses erros foram considerados para analisar em que medida as desagregações por subfunções e códigos contábeis do Siops estão sendo usadas. Dessa forma, pode-se validar o uso dessas desagregações nas análises de financiamento do gasto público com saúde.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro resultado relevante é que praticamente a totalidade dos municípios têm transmitido as informações ao Siops. Entre 2002 e 2014, o percentual foi superior a 97% em todos os anos.

A disseminação do uso do Siops, sobretudo nos dois últimos anos analisados, provavelmente se deve pela aprovação da Lei Complementar nº 141/2012, que regulamenta a EC nº 29/2000. Com isso, os municípios que não declaram os dados podem sofrer sanções, já que o cumprimento dos percentuais mínimos é averiguado através das informações transmitidas ao Siops.

TABELA 1
Situação da entrega dos dados ao Siops pelos municípios (2002-2014)

Ano	Transmitiram		Não transmitiram	
	Número de municípios	%	Número de municípios	%
2002	5.454	99,07	51	0,93
2003	5.401	98,11	104	1,89
2004	5.357	97,31	148	2,69
2005	5.491	99,75	14	0,25
2006	5.489	99,71	16	0,29
2007	5.480	99,55	25	0,45
2008	5.454	99,07	51	0,93
2009	5.490	99,73	15	0,27
2010	5.485	99,64	20	0,36
2011	5.467	99,31	38	0,69
2012	5.389	97,89	116	2,11
2013	5.504	99,98	1	0,02
2014	5.505	100,00	0	0,00

Fonte: Siops. Disponível em: <<https://bit.ly/3qy9mUn>>. Acesso em: 19 maio 2017.

Elaboração das autoras.

Obs.: Número total de municípios = 5.505.

A análise dos indicadores mostra que, de uma forma geral, houve melhoria nos registros de atenção básica. Os erros tanto relativos ao registro de receitas como de despesas diminuíram no período. O erro I-A, que ocorre quando o município é coberto pela ESF e não declara recebimento de transferências para a atenção básica, foi próximo de zero em todos os anos. O erro II-A, para o município que é coberto e não apresenta gastos com atenção básica, passou de quase 25% em 2002 para 3%, aproximadamente, em 2014 (gráfico 1).

Por seu turno, em relação aos registros de despesas com ESF, os erros aumentaram no período, mostrando que o preenchimento da atenção básica na desagregação para a ESF não é satisfatório. O erro I-B, que se refere ao município coberto que não declarou recebimento de transferências para a ESF, passou de 0,42% em 2002 para 11,8% em 2014. O erro mais cometido foi o II-B, quando o município tem cobertura da ESF e não declarou gastos com a ESF, o qual aumentou de 29,8% em 2002 para 48,7% em 2014. Os municípios ainda mostram incapacidade de ter controle dos gastos, pois não têm uma contabilidade que permita desagregar os dados além da subfunção (gráfico 1).

Para os municípios não cobertos, os erros diminuíram ao longo do tempo. O erro I-C, quando o município não é coberto e declara transferências para a ESF, foi de 4,7% e 1,2% em 2002 e 2014, respectivamente. O erro II-C, quando o município não é coberto e declara gastos com a ESF, passou de 4,7% em 2002 para 1% em 2014 (gráfico 1).

GRÁFICO 1

Evolução dos erros cometidos pelos municípios na declaração de dados ao Siops (2002-2014)
(Em %)

Fontes: Siops (<<https://bit.ly/2M2hfma>>). Acesso em: 19 maio 2017; e MS (<<https://bit.ly/3oY4EyY>>). Acesso em: 24 maio 2017.
Elaboração das autoras.

A piora mais acentuada dos registros de receita e despesas referentes à ESF observada a partir de 2012 pode estar relacionada com o ciclo político. Gomes (2018) observou redução da qualidade de informações fiscais em anos de eleições, sobretudo municipais, reforçando a existência de influência dos ciclos eleitorais sobre a qualidade dos registros.

3.1 Evolução dos registros de transferências

Um registro importante para a análise da atenção básica são as receitas advindas de transferências. A tabela 2 apresenta a evolução do registro de transferências, evidenciando a melhora considerável no período analisado. A proporção de municípios cobertos pela ESF que declararam recebimento de transferências para a subfunção passou de 73,74% em 2002 para 96,7% em 2014. A análise por regiões mostra que existe uma concentração de piores registros nas regiões Sudeste e Sul. Embora o porte e o grau de desenvolvimento influenciem na capacidade administrativa dos municípios não foram observadas diferenças na qualidade do registro por esses atributos.

TABELA 2

Evolução do registro de receitas para atenção básica declaradas no Siops¹

	2002		2006		2010		2014	
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
Município coberto e com transferência no ano	4.022	73,74	5.042	91,86	5.202	94,84	5.323	96,69
Região								
Centro-Oeste	412	93,00	438	98,43	441	99,10	440	98,88

(Continua)

(Continuação)

	2002		2006		2010		2014	
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
Nordeste	1.354	77,33	1.741	98,08	1.765	99,49	1.774	99,33
Norte	306	70,34	413	93,02	434	98,19	439	97,77
Sudeste	1.197	71,85	1.414	84,87	1.491	89,55	1.558	93,52
Sul	753	64,97	1.036	89,39	1.071	92,41	1.112	95,94
(Erro I-A) Município coberto e sem transferência no ano	1	0,02	—	—	—	—	1	0,02
Município não coberto e sem transferência no ano	14	0,26	—	—	—	—	—	—
Município não coberto e com transferência no ano	1.417	25,98	447	8,14	283	5,16	181	3,29
Total	5.454	100,00	5.489	100,00	5.485	100,00	5.505	100,00

Fontes: Siops (<<https://bit.ly/2M2hfma>>). Acesso em: 19 maio 2017; e MS (<<https://bit.ly/3oY4EyY>>). Acesso em: 24 maio 2017. Elaboração das autoras.

Nota: ¹ Foram omitidos os municípios que não transmitiram os dados ao Siops.

Considerando as transferências específicas para a ESF, a proporção de municípios cobertos que declararam recebimento de transferências para a ESF passou de 73,34% em 2002 para 84,92% em 2014. Assim como ocorreu com os registros da atenção básica, a análise por regiões mostra que os piores registros foram no Sudeste e Sul. Os piores registros também foram observados entre os municípios com maior grau de desenvolvimento em todos os anos e nos municípios com mais de 50 mil habitantes em 2010 e 2014 (tabela 3).

Os municípios menores têm capacidade limitada de captar recursos próprios para financiar os serviços ofertados, o que torna o registro de receitas mais fácil, uma vez que quase a totalidade de seus recursos é oriunda de transferências da União. Já para os grandes municípios, a maior diversidade das fontes de receita faz com que o registro desagregado seja mais complexo, o que pode explicar os piores resultados para os municípios maiores e de regiões mais desenvolvidas.

Apesar de os municípios com melhores condições socioeconômicas possuírem um sistema contábil mais estruturado e profissionais mais qualificados, alguns trabalhos que avaliaram o cumprimento da Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) em relação à transparência eletrônica não encontraram correlação entre o grau de desenvolvimento ou o tamanho populacional com melhores registros (Santos *et al.*, 2017; Gama, 2015; Queiroz *et al.*, 2013). Segundo Queiroz *et al.* (2013), uma explicação para esses resultados divergentes da literatura seria devido à amostra utilizada, já que a maioria dos estudos referentes à transparência fiscal analisaram apenas os grandes municípios, enquanto os trabalhos que não encontraram correlação incluíram também municípios de pequeno porte.

TABELA 3
Evolução do registro de receitas para ESF declaradas no Siops¹

	2002		2006		2010		2014	
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
Município coberto e com transferência no ano	4.000	73,34	5.030	91,64	5.067	92,38	4.675	84,92
Região								
Centro-Oeste	407	91,87	438	98,43	435	97,75	399	89,66
Nordeste	1.348	76,98	1.739	97,97	1.747	98,48	1.723	96,47
Norte	306	70,34	413	93,02	426	96,38	414	92,20
Sudeste	1.187	71,25	1.406	84,39	1.424	85,53	1.109	66,57
Sul	752	64,88	1.034	89,21	1.035	89,30	1.030	88,87
Porte populacional								
Até 10.000 habitantes	1.953	74,63	2.370	91,29	2.285	91,88	2.010	83,68
De 10.001 até 20.000 habitantes	914	68,77	1.178	91,60	1.281	94,19	1.205	87,51
De 20.001 até 50.000 habitantes	698	71,96	939	91,17	983	93,53	943	87,31
De 50.001 até 100.000 habitantes	253	81,61	294	94,23	285	90,19	287	82,47
Mais de 100.000 habitantes	182	79,82	249	93,96	233	85,98	230	77,18
Quintis de PIB <i>per capita</i>								
1º quintil	787	72,14	1.056	96,17	1.074	97,90	1.029	93,46
2º quintil	853	78,19	1.053	95,90	1.064	96,99	942	85,56
3º quintil	824	75,53	1.013	92,26	1.002	91,34	893	81,11
4º quintil	781	71,59	968	88,16	973	88,70	914	83,02
5º quintil	755	69,27	940	85,69	954	86,96	897	81,47
(Erro I-B) Município coberto e sem transferência no ano	23	0,42	12	0,22	135	2,46	649	11,79
Município não coberto e sem transferência no ano	1.174	21,53	348	6,34	228	4,16	113	2,05
(Erro I-C) Município não coberto e com transferência no ano	257	4,71	99	1,80	55	1,00	68	1,24
Total	5.454	100,00	5.489	100,00	5.485	100,00	5.505	100,00

Fontes: Siops (<<https://bit.ly/2M2hfma>>). Acesso em: 19 maio 2017; e MS (<<https://bit.ly/3oY4EyY>>). Acesso em: 24 maio 2017. Elaboração das autoras.

Nota: ¹ Foram omitidos os municípios que não transmitiram os dados ao Siops.

3.2 Evolução dos registros de gastos

O registro de despesas é diferente do registro de receitas. No geral, as receitas são mais agregadas e o volume de transações de despesas é muito maior que o das receitas, portanto, é mais fácil para o município saber o que ele recebeu e registrar esse valor. Já os gastos são mais difíceis de controlar e de registrar.

A tabela 4 apresenta a evolução do registro de despesas com a subfunção atenção básica. A declaração de gastos com atenção básica apresentou melhora ao longo dos anos. A proporção de municípios cobertos pela ESF que declararam gastos com a atenção básica em 2002 foi de 48,81%, aumentando para quase 94% em 2014. Em relação ao porte e ao desenvolvimento, os piores registros foram para os municípios com até 10 mil habitantes e com maior grau de desenvolvimento.

TABELA 4
Evolução do registro dos gastos com atenção básica declarados no Siops¹

	2002		2006		2010		2014	
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
Município coberto e com gasto no ano	2.662	48,81	4.546	82,82	4.907	89,46	5.163	93,79
Região								
Centro-Oeste	206	46,50	314	70,56	345	77,53	390	87,64
Nordeste	862	49,23	1.583	89,18	1.670	94,14	1.718	96,19
Norte	158	36,32	383	86,26	416	94,12	425	94,65
Sudeste	844	50,66	1.284	77,07	1.436	86,25	1.537	92,26
Sul	592	51,08	982	84,73	1.040	89,73	1.093	94,31
Quintis de PIB <i>per capita</i>								
1º quintil	469	42,99	955	86,98	1.037	94,53	1.052	95,55
2º quintil	543	49,77	955	86,98	1.005	91,61	1.050	95,37
3º quintil	533	48,85	888	80,87	960	87,51	1.015	92,19
4º quintil	553	50,69	876	79,78	945	86,14	1.016	92,28
5º quintil	564	51,74	872	79,49	960	87,51	1.030	93,55
(Erro II-A) Município coberto e sem gasto no ano	1.361	24,95	496	9,04	295	5,38	161	2,92
Região								
Centro-Oeste	206	46,50	124	27,87	96	21,57	50	11,24
Nordeste	492	28,10	158	8,90	95	5,36	56	3,14
Norte	148	34,02	30	6,76	18	4,07	14	3,12
Sudeste	353	21,19	130	7,80	55	3,30	22	1,32
Sul	162	13,98	54	4,66	31	2,67	19	1,64
Município não coberto e sem gasto no ano	510	9,35	55	1,00	23	0,42	11	0,20
Município não coberto e com gasto no ano	921	16,89	392	7,14	260	4,74	170	3,09
Total	5.454	100,00	5.489	100,00	5.485	100,00	5.505	100,00

Fontes: Siops (<<https://bit.ly/2M2hfma>>). Acesso em: 19 maio 2017; e MS (<<https://bit.ly/3oY4EyY>>). Acesso em: 24 maio 2017. Elaboração das autoras.

Nota: ¹ Foram omitidos os municípios que não transmitiram os dados ao Siops.

A análise para a subfunção atenção básica permite o uso dos dados para aferir os gastos, pois os registros se mostraram consistentes. Os municípios estão lançando as informações, mas a validação da totalidade dos valores que estão sendo lançados é um estudo à parte. Devido à importância da ESF para a atenção primária é fundamental que também se tenha uma validação dos dados mais desagregados para que sejam possíveis avaliações econômicas do programa.

A tabela 5 mostra a evolução do registro de despesas da ESF. Em 2002 44% dos municípios cobertos pela ESF declararam gastos com a ESF desagregados por códigos contábeis e em 2014 a proporção foi de 48%. Assim como para a atenção básica, os piores registros foram os dos municípios com maior grau de desenvolvimento. A análise por porte indica que os piores registros são dos municípios com população acima de 50 mil habitantes.

Para registros mais desagregados os piores resultados novamente foram observados entre municípios maiores. No geral, municípios pequenos têm mais controle dos gastos, pois em grande parte desses municípios a ESF é a única forma de organização da atenção básica. Por sua vez, os municípios maiores contam com uma rede de atenção à saúde mais abrangente e a atenção básica não está organizada apenas através da ESF, pois esta envolve serviços que exigem um sistema de contratações mais complexo, o que dificulta o registro mais detalhado de gastos.

TABELA 5
Evolução do registro dos gastos com ESF declarados no Siops¹

	2002		2006		2010		2014	
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
Município coberto e com gasto no ano	2.396	43,93	3.286	59,87	3.268	59,58	2.641	47,97
Região								
Centro-Oeste	247	55,76	251	56,40	237	53,26	183	41,12
Nordeste	700	39,98	1.196	67,38	1.218	68,66	861	48,21
Norte	164	37,70	286	64,41	288	65,16	262	58,35
Sudeste	758	45,50	881	52,88	878	52,73	715	42,92
Sul	527	45,47	672	57,98	647	55,82	620	53,49
Porte populacional								
Até 10.000 habitantes	1.176	44,94	1.570	60,48	1.529	61,48	1.223	50,92
De 10.001 até 20.000 habitantes	516	38,83	782	60,81	832	61,18	659	47,86
De 20.001 até 50.000 habitantes	428	44,12	612	59,42	610	58,04	495	45,83

(Continua)

(Continuação)

	2002		2006		2010		2014	
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
De 50.001 até 100.000 habitantes	162	52,26	182	58,33	177	56,01	152	43,68
Mais de 100.000 habitantes	114	50,00	140	52,83	120	44,28	112	37,58
<i>Quintis de PIB per capita</i>								
1ª quintil	367	33,64	722	65,76	759	69,19	575	52,23
2ª quintil	503	46,10	725	66,03	727	66,27	551	50,05
3ª quintil	522	47,85	649	59,11	619	56,43	493	44,78
4ª quintil	498	45,65	602	54,83	581	52,96	521	47,32
5ª quintil	506	46,42	588	53,60	582	53,05	501	45,50
(Erro II-B) Município coberto e sem gasto no ano	1.627	29,83	1.756	31,99	1.934	35,26	2.683	48,74
<i>Região</i>								
Centro-Oeste	165	37,25	187	42,02	204	45,84	257	57,75
Nordeste	654	37,35	545	30,70	547	30,83	913	51,12
Norte	142	32,64	127	28,60	146	33,03	177	39,42
Sudeste	439	26,35	533	31,99	613	36,82	844	50,66
Sul	227	19,59	364	31,41	424	36,58	492	42,45
<i>Porte populacional</i>								
Até 10.000 habitantes	789	30,15	800	30,82	798	32,09	1.063	44,25
De 10.001 até 20.000 habitantes	401	30,17	397	30,87	477	35,07	691	50,18
De 20.001 até 50.000 habitantes	275	28,35	333	32,33	399	37,96	565	52,31
De 50.001 até 100.000 habitantes	91	29,35	113	36,22	126	39,87	184	52,87
Mais de 100.000 habitantes	71	31,14	113	42,64	134	49,45	180	60,40
Município não coberto e sem gasto no ano	1.175	21,54	367	6,69	229	4,18	125	2,27
(Erro II-C) Município não coberto e com gasto no ano	256	4,69	80	1,46	54	0,98	56	1,02
Total	5.454	100,00	5.489	100,00	5.485	100,00	5.505	100,00

Fontes: Siops (<<https://bit.ly/2M2hfma>>). Acesso em: 19 maio 2017; e MS (<<https://bit.ly/3oY4EyY>>). Acesso em: 24 maio 2017. Elaboração das autoras.

Nota: ¹ Foram omitidos os municípios que não transmitiram os dados ao Siops.

A implantação de um Sistema de Controle Interno (SCI) nos municípios é apontada como essencial para assegurar a qualidade das informações das prestações de contas, fornecendo meios para que medidas corretivas proativas sejam tomadas. A instauração de controle interno que tenha mais foco no Siops poderia resolver o problema de muitas informações inconsistentes, sobretudo no preenchimento das despesas. Contudo, alguns estudos que analisaram o efeito da implantação do SCI apontam que este não melhora a qualidade dos registros na prática, demonstrando que é necessário um esforço maior para que o controle interno seja mais consistente (Rodrigues, Bartoluzzio e Miranda, 2018; Vasconcelos *et al.*, 2012; Cavalcante, Peter e Machado, 2011).

3.3 Distribuição espacial dos municípios que cometeram erros na declaração de gastos ao Siops

Como os maiores problemas de declaração ocorreram para as despesas, foi realizada a distribuição espacial dos municípios que apresentaram informações inconsistentes no registro de gastos em 2002 e 2014 a fim de facilitar a percepção das mudanças ocorridas no período tanto em relação à quantidade de municípios com declarações inconsistentes quanto em relação à concentração regional (figuras 1 a 6).⁷

Para os gastos com atenção básica, a análise regional reforça que os dados são confiáveis. O erro II-A, que se refere aos municípios cobertos pela ESF que não declararam gastos com atenção básica, está representado nas figuras 1 e 2. Observa-se uma diminuição significativa dos municípios que cometeram o erro de 2002 para 2014. Em 2002, os municípios que apresentaram informações inconsistentes estavam distribuídos mais uniformemente entre as regiões do país e em 2014 estavam mais concentrados na região Centro-Oeste.

7. Os municípios que aparecem em branco não entraram na análise por terem sido criados após 1998 ou por não terem transmitidos os dados ao Siops.

FIGURA 1
Municípios que cometeram o erro II-A (2002)

Fontes: IBGE (<<https://bit.ly/3qATVuw>>). Acesso em 22 set. 2017; e Siops (<<https://bit.ly/392QeYV>>). Acesso em: 19 maio 2017. Elaboração das autoras.

FIGURA 2
Municípios que cometeram o erro II-A (2014)

Fontes: IBGE (<<https://bit.ly/3qATVuw>>). Acesso em 22 set. 2017; e Siops (<<https://bit.ly/392QeYV>>). Acesso em: 19 maio 2017. Elaboração das autoras.

Para os gastos com ESF, a análise regional mostra que para todas as regiões os registros não são confiáveis para os municípios cobertos. O erro II-B, referente aos municípios cobertos pela ESF que não declararam gastos específicos com a ESF, está representado nas figuras 3 e 4. A quantidade de municípios com declarações inconsistentes aumentou de 2002 para 2014 em todas as regiões, principalmente no Sudeste, no Sul e no Centro-Oeste. Para os municípios não cobertos, os registros são confiáveis.

FIGURA 3
Municípios que cometeram o erro II-B (2002)

Fontes: IBGE (<<https://bit.ly/3qATVuw>>). Acesso em 22 set. 2017; e Siops (<<https://bit.ly/392QeYV>>). Acesso em: 19 maio 2017.
Elaboração das autoras.

FIGURA 4
Municípios que cometeram o erro II-B (2014)

Fontes: IBGE (<<https://bit.ly/3qATVuw>>). Acesso em 22 set. 2017; e Siops (<<https://bit.ly/392QeYV>>). Acesso em: 19 maio 2017. Elaboração das autoras.

O erro II-C, referente aos municípios não cobertos pela ESF que declararam gastos específicos com a ESF, pode ser observado nas figuras 5 e 6. A quantidade de municípios que apresentaram informações inconsistentes nos dois anos analisados foi muito baixa e diminuiu de 2002 para 2014. Em 2002, os municípios com declarações inconsistentes estavam concentrados nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul e em 2014 a região com maior concentração desses municípios foi a Sudeste.

FIGURA 5
Municípios que cometeram o erro II-C (2002)

Fontes: IBGE (<<https://bit.ly/3qATVuw>>). Acesso em 22 set. 2017; e Siops (<<https://bit.ly/392QeYV>>). Acesso em: 19 maio 2017. Elaboração das autoras.

FIGURA 6
Municípios que cometeram o erro II-C (2014)

Fontes: IBGE (<<https://bit.ly/3qATVuw>>). Acesso em 22 set. 2017; e Siops (<<https://bit.ly/392QeYV>>). Acesso em: 19 maio 2017. Elaboração das autoras.

3.4 Características dos municípios que cometeram erros na declaração de gastos ao Siops

A tabela 6 apresenta as características socioeconômicas e demográficas dos municípios cobertos pela ESF que não declararam gastos com atenção básica e ESF em 2002 e 2014 (erro II-A e erro II-B) e dos não cobertos pela ESF que declararam gastos específicos com a ESF (erro II-C). As características dos municípios que apresentaram informações inconsistentes foram semelhantes às do total de municípios que declararam os dados ao Siops, sobretudo em 2014. Para os municípios que transmitiram os dados em 2002, mortalidade infantil foi um dos indicadores com a maior diferença. Os municípios que cometeram os erros II-A e II-B apresentaram taxa de mortalidade infantil de 35,61 e 36,01, respectivamente, enquanto a taxa do total de municípios que transmitiram os dados foi de 33,23. Embora em 2002 os municípios com declarações inconsistentes tenham apresentado maior desigualdade e piores indicadores, as diferenças em relação ao total de municípios que declararam os dados ao Siops não foram muito grandes e diminuíram ao longo do tempo.

TABELA 6
Características dos municípios que cometeram os erros na declaração de despesas com atenção básica e ESF (2002 e 2014)

Variáveis	Erro II-A em 2002 (N=1.361)		Erro II-A em 2014 (N=161)		Erro II-B em 2002 (N=1.627)		Erro II-B em 2014 (N=2.683)		Erro II-C em 2002 (N=256)		Erro II-C em 2014 (N=56)		Municípios que transmitiram os dados em 2014 (N=5.505)	
	Média (Desvio- padrão)	Mediana	Média (Desvio- padrão)	Mediana	Média (Desvio- padrão)	Mediana	Média (Desvio- padrão)	Mediana	Média (Desvio- padrão)	Mediana	Média (Desvio- padrão)	Mediana	Média (Desvio- padrão)	Mediana
PIB <i>per capita</i> (2002 e 2010 - referência 2010)	3.968,41 (6.970,98)	2.629,08	15.441,29 (1.2542,43)	12.292,39	3.826,02 (4.567,40)	2.550,42	18.470,08 (17.635,68)	13.861,14	4.386,74 (5.806,00)	2.865,46	18.496,12 (17.020,98)	14.525,99	18.506,71 (21.114,97)	13.778,87
IDHM (2000 e 2010)	0,506 (0,098)	0,506	0,648 (0,069)	0,655	0,506 (0,101)	0,499	0,664 (0,088)	0,667	0,508 (0,115)	0,51	0,676 (0,0715)	0,7	0,666 (0,103)	0,665
Índice de Gini (2000 e 2010)	0,556 (0,068)	0,550	0,490 (0,071)	0,480	0,550 (0,069)	0,550	0,495 (0,063)	0,490	0,55 (0,067)	0,55	0,466 (0,064)	0,465	0,494 (0,065)	0,490
Taxa de mortalidade infantil (2000 e 2010)	35,61 (13,63)	32,94	19,68 (7,08)	16,10	36,01 (14,09)	33,72	19,21 (7,00)	16,90	34,2 (14,88)	32,30	17,11 (5,82)	16,02	19,29 (7,14)	17,00
Despesa total <i>per capita</i> com saúde (2002 e 2014)	147,69 (217,25)	116,10	631,77 (279,08)	554,84	146,58 (202,36)	117,26	646,02 (306,60)	567,87	125,68 (110,46)	99,82	753,96 (348,69)	639,95	653,54 (319,26)	574,17

Fontes: IBGE (<<https://bit.ly/3bVgtCe>>). Acesso em: 24 maio 2017; Siops (<<https://bit.ly/3czAQSw>>). Acesso em: 19 maio 2017; e Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (<<https://bit.ly/2XSUTpA>>).
Acesso em: 24 maio 2017.
Elaboração das autoras.

3.5 Persistência dos municípios em cometer os erros relacionados aos gastos

Por fim, analisou-se a persistência dos municípios em cometer os erros, ou seja, em quantos anos o mesmo município comete o mesmo erro. Cerca de 56% dos municípios que eram cobertos pela ESF não declararam gastos com atenção básica (erro II-A) em um ou dois anos e 58% dos municípios que eram cobertos pela ESF não declararam gastos específicos com a ESF (erro II-B) entre um e cinco anos. Quase 74% dos municípios cometeram o erro II-C (municípios não cobertos que declararam gastos com ESF) apenas em um ano durante o período analisado. A proporção de municípios que cometem os mesmos erros em todos os anos foi muito baixa, não passando de 1,3% (tabela 7). A persistência no erro tende a diminuir com o tempo devido ao aprendizado e maior familiarização com os dados e com a plataforma do Siops.

TABELA 7
Persistência dos municípios nos erros relacionados às despesas (2002-2014)¹

Quantidade de anos que município errou	Erro II-A		Erro II-B		Erro II-C	
	Número	%	Número	%	Número	%
1	888	36,20	651	13,67	664	73,94
2	498	20,30	610	12,81	162	18,04
3	394	16,06	551	11,57	48	5,35
4	199	8,11	493	10,35	18	2,00
5	103	4,20	453	9,51	3	0,33
6	98	4,00	444	9,32	3	0,33
7	72	2,94	396	8,32	—	—
8	66	2,69	338	7,10	—	—
9	45	1,83	296	6,22	—	—
10	20	0,82	219	4,60	—	—
11	27	1,10	150	3,15	—	—
12	25	1,02	99	2,08	—	—
13	18	0,73	62	1,30	—	—
Total	2.453	100,00	4.762	100	898	100,00

Fontes: Siops (<https://bit.ly/38YhOq8>). Acesso em: 19 maio 2017; e MS (<https://bit.ly/3ivBXXM>). Acesso em: 24 maio 2017. Elaboração das autoras.

Nota: ¹ Foram omitidos os municípios que não transmitiram os dados ao Siops.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo é o primeiro que sistematiza a qualidade do registro no Siops para a totalidade de municípios no Brasil usando a subfunção atenção básica, se tratando, portanto, de um estudo inédito. As informações são validadas em quase toda a

existência do sistema (treze anos), sendo indicadas quais são confiáveis. Além disso, este estudo caracteriza os municípios que apresentam declarações inconsistentes. A partir dessas informações é possível verificar que, no geral, as características socioeconômicas e demográficas dos municípios com declarações inconsistentes não são muito diferentes da média e que os municípios da região Centro-Oeste apresentam mais informações inconsistentes. Com isso, as intervenções podem ser mais facilmente direcionadas aos municípios com maiores problemas.

Também foi observado que o número de municípios que declararam os dados ao Siops aumentou durante os anos, chegando a 100% em 2014. Os resultados indicam que as informações de receitas demonstram maior facilidade de registro que as de despesas. Chama a atenção ainda a maior dificuldade no registro de despesas mais desagregadas, como as despesas específicas da ESF, em que o preenchimento dos dados apresenta inconsistências. Para uma desagregação que não requer tanto controle, os dados são confiáveis. As declarações para as subfunções são mais simples e exigem menor detalhamento, apresentando melhores resultados na qualidade dos registros. Em termos de consistência, os dados da subfunção atenção básica estão bons, mas a magnitude dos valores pode estar subdeclarada. Alguns municípios declaram os gastos da atenção básica em outras subfunções dependendo da forma de contratação de serviços, por exemplo. Prado e Ritzel (2014) e Servo e Paiva (2013) apontam que os dados de despesa com atenção básica contidos no Siops precisam de correções e propõem uma metodologia para aferir tais gastos.

As críticas que contém no Siops são um instrumento importante para que o preenchimento seja mais consistente, mas não podem ser usadas em muitos campos, pois poderiam gerar o efeito contrário e piorar a qualidade dos dados, uma vez que os municípios passariam a informar quaisquer dados para não serem punidos devido à falta de transmissão das informações. Deve ser estudada a possibilidade de inserção de novas críticas ou aviso, além de um sistema de incentivo aos municípios vinculados ao Siops para que as declarações sejam mais detalhadas e preservem a confiabilidade. Espera-se também que à medida que os dados forem mais utilizados a necessidade de novas críticas apareçam.

A equipe do Siops e o MS promovem regularmente capacitações para o preenchimento das informações orçamentárias em Brasília, além de realizarem o Curso Siops Itinerante em vários estados e regiões desde 2016. Contudo, esses esforços ainda não são satisfatórios, já que o investimento em cursos de capacitação é insuficiente. A conscientização dos gestores sobre a importância das informações do Siops deve ser promovida constantemente para que os dados sejam vistos como ferramentas indispensáveis para o planejamento e a gestão municipal e não apenas como forma de fiscalização.

Até o momento, poucos trabalhos usaram o Siops para analisar os dados de atenção básica, mas este artigo permite a viabilização de estudos, uma vez que demonstra a confiabilidade das informações. Contudo, não foi analisada a consistência no tocante ao montante dos valores declarados, o que constitui uma das limitações deste estudo. Uma agenda futura seria compreender as barreiras que dificultam a alimentação dos dados de maneira detalhada para os itens que compõe a atenção básica e outras subfunções e verificar se a melhora observada para a atenção básica e a piora para a ESF persistiram nos anos mais recentes. Bancos de dados administrativos são cada vez mais usados na saúde, principalmente para avaliações econômicas. A tendência é que com todos os órgãos de auditoria e aprimoramento dos instrumentos de apuração dos dados as informações sejam alimentadas com maior precisão e qualidade e que no futuro sirvam para ampliar as possibilidades de pesquisa.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, A. F. B. *et al.* Avaliação da regularidade na alimentação do Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde (Siops) em municípios de Pernambuco, de 2000 a 2006. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, 2010.

BRASIL. Portaria nº 2.023 de 23 de setembro de 2004. Define que os municípios e o Distrito Federal sejam responsáveis pela gestão do sistema municipal de saúde na organização e na execução das ações de atenção básica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 set. 2004.

_____. Lei Complementar nº 141, de 13 de janeiro de 2012. Regulamenta o § 3º do art. 198 da Constituição Federal para dispor sobre os valores mínimos a serem aplicados anualmente pela União, estados, Distrito Federal e municípios em ações e serviços públicos de saúde; estabelece os critérios de rateio dos recursos de transferências para a saúde e as normas de fiscalização, avaliação e controle das despesas com saúde nas três esferas de governo; revoga dispositivos das Leis nºs 8.080, de 19 de setembro de 1990, e 8.689, de 27 de julho de 1993; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 jan. 2012a.

_____. Decreto nº 7.827, de 16 de outubro de 2012. Regulamenta os procedimentos de condicionamento e restabelecimento das transferências de recursos provenientes das receitas de que tratam o inciso II do caput do art. 158, as alíneas “a” e “b” do inciso I e o inciso II do caput do art. 159 da Constituição, dispõe sobre os procedimentos de suspensão e restabelecimento das transferências voluntárias da União, nos casos de descumprimento da aplicação dos recursos em ações e serviços públicos de saúde de que trata a Lei Complementar nº 141, de 13 de janeiro de 2012, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 out. 2012b.

_____. Ministério da Saúde. Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde. **Manual Siops aplicado a municípios 2014/6º bimestre**. Brasília: MS; Siops, 2017a. Disponível em: <<https://bit.ly/2JCqo3J>>. Acesso em: 19 maio 2017.

_____. Ministério da Saúde. Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde. **Orientações sobre críticas e avisos gerados pelos programas Siops**. Brasília: MS; Siops, 2017b. Disponível em: <<https://bit.ly/3IIS3NF>>. Acesso em: 19 maio 2017.

_____. Ministério da Saúde. Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde. **Dúvidas frequentes**. Brasília: MS; Siops, 2017c. Disponível em: <<https://bit.ly/3mIDMSo>>. Acesso em: 24 maio 2017.

_____. Ministério da Fazenda. Secretaria do Tesouro Nacional. **Manual de contabilidade aplicada ao setor público**. 6. ed. Brasília: MF; SNT, 2017d. Disponível em: <<https://bit.ly/2VEFGHO>>. Acesso em: 25 nov. 2017d.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Coberturas do Saúde da Família**. Brasília: MS, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2VAYqIf>>. Acesso em: 29 out. 2018.

CAMPELLI, M. G. R.; CALVO, M. C. M. O cumprimento da Emenda Constitucional nº 29 no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 7, p. 1613-1623, 2007.

CAVALCANTE, D. S.; PETER, M. G. A.; MACHADO, M.V. V. Organização dos órgãos de controle interno municipal no estado do Ceará: um estudo na Região Metropolitana de Fortaleza. **ASAA-Advances in Scientific and Applied Accounting**, v. 4, n. 1, p. 24-43, 2011.

GAMA, J. R. **Transparência pública e governo eletrônico: análise dos portais dos municípios do Pará**. Dissertação (Mestrado) – Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2015.

GOMES, J. C. **Avaliação da transparência fiscal dos municípios brasileiros pelo Índice de Qualidade da Informação da Execução Orçamentária Municipal: 2003 a 2015**. 2018. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2018.

GONÇALVES, R. F. *et al.* Confiabilidade dos dados relativos ao cumprimento da Emenda Constitucional nº 29 declarados ao Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde pelos municípios de Pernambuco, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 12, p. 2612-2620, 2009.

HENRIQUE, I. C. O Siops como ferramenta de apoio à gestão: o conhecimento dos gestores municipais de Pernambuco. *In*: ENCONTRO DA ABRES, 11., 2014, São Paulo, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Siops, 2014.

LIMA, C. R. A.; CARVALHO, M. S.; SCHRAMM, J. M. A. Financiamento público em saúde e confiabilidade dos bancos de dados nacionais: um estudo dos anos de 2001 e 2002. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, p. 1855-1864, 2006.

MEDEIROS, K. R. *et al.* Bases de dados orçamentários e qualidade da informação: uma avaliação do Finanças do Brasil (Finbra) e do Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde (Siops). **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 5, p. 1113-1134, 2014.

PIOLA, S. F. *et al.* Financiamento do Sistema Único de Saúde: trajetória recente e cenários para o futuro. **Análise Econômica**, Porto Alegre, v. 30, 2012.

_____. **Financiamento público da saúde: uma história à procura de rumo**. Rio de Janeiro: Ipea, 2013. (Texto para Discussão, n. 1846).

PIOLA, S. F.; FRANÇA, J. R. M.; NUNES, A. Os efeitos da Emenda Constitucional nº 29 na alocação regional dos gastos públicos no Sistema Único de Saúde no Brasil. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, 2016.

PRADO, C.; RITZEL, J. Apuração dos gastos próprios municipais em atenção básica: uma metodologia desenvolvida a partir do Siops. *In*: ENCONTRO DA ABRES, 11., 2014, São Paulo, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Siops, 2014.

QUEIROZ, D. B. *et al.* Transparência dos municípios do Rio Grande do Norte: avaliação da relação entre o nível de disclosure, tamanho e características socioeconômicas. **Revista Evidenciação Contábil & Finanças**, v. 1, n. 2, p. 38-51, 2013.

RIBEIRO, J. A.; PIOLA, S. F.; SERVO, L. M. As novas configurações de antigos problemas: financiamento e gasto com ações e serviços públicos de saúde no Brasil. **Divulgação em Saúde para Debate**, Rio de Janeiro, v. 37, p. 21-43, 2007.

RODRIGUES, S. V. M.; BARTOLUZZIO, A. I. S. S.; MIRANDA, L. C. O efeito da implantação do Sistema de Controle Interno Municipal na qualidade da informação prestada pelas prefeituras brasileiras: um estudo a partir dos relatórios de auditoria dos Tribunais de Contas. *In*: CONGRESSO UFPE DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS, 12., 2018, Recife, Pernambuco, 2018. **Anais...** Recife: UFPE, 2018.

SANTOS, C. M. V. *et al.* Características dos municípios fluminenses e suas falhas ressaltadas nos pareceres de prestação de contas do TCE-RJ. **Pensar Contábil**, v. 18, n. 67, 2017.

SERVO, L. M. S.; PAIVA, A. B. **Gasto com atenção básica das três esferas de governo: possibilidades e limitações das análises a partir de bases de dados orçamentário-financeiras**. Brasília: Ipea, 2013.

SILVA, K. S. B. *et al.* Conhecimento e uso do Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde (Siops) pelos gestores municipais, Pernambuco, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 2, p. 373-382, 2010.

SOUSA, I. M. C. *et al.* Avaliação do Siops e cumprimento da EC nº 29/2000 em Pernambuco. *In: ENCONTRO DA ABRES*, 8., 2007, São Paulo, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Siops, 2007.

TEIXEIRA, H. V.; TEIXEIRA, M. G. Financiamento da saúde pública no Brasil: a experiência do Siops. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 379-391, 2003.

VASCONCELOS, M. T. C. *et al.* Funcionalidade do controle interno nos municípios: um estudo nas prefeituras de uma região metropolitana do nordeste brasileiro. **Advances in Scientific and Applied Accounting**, v. 5, n. 2, p. 201-221, 2012.

VIEIRA, F. S.; BENEVIDES, R. P. S. **Os impactos do novo regime fiscal para o financiamento do Sistema Único de Saúde e para a efetivação do direito à saúde no Brasil**. Brasília: Ipea, 2016.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília: Congresso Nacional, 5 out. 1988.

_____. Portaria Conjunta MS/PGR nº 1.163 de 11 de outubro de 2000. Estabelece diretrizes para a implementação do Siops no âmbito do Ministério da Saúde, incluindo a criação da Câmara Técnica e dos Núcleos Estaduais de Apoio ao Siops. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 out. 2000.

_____. Ministério da Saúde. Fundo Nacional de Saúde. **Gestão Financeira do Sistema Único de Saúde**: manual básico. Brasília: MS, 2003.

_____. Portaria nº 399 de 22 de fevereiro de 2006. Divulga o Pacto pela Saúde 2006 – Consolidação do SUS e aprova as Diretrizes Operacionais do Referido Pacto. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 fev. 2006.

DATASUS – DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE. **Cadastros nacionais**: municípios. Brasília: MS, 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/3ljfw3>>. Acesso em: 21 maio 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores sociais municipais**: uma análise dos resultados do universo do Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

MENDES, E. V. **Os grandes dilemas do SUS**. Salvador: Casa da Qualidade Editora, 2001. Coleção saúde coletiva. t. 2.

Data da submissão: 31/12/2017

Primeira decisão editorial em: 6/6/2018

Última versão recebida em: 14/5/2019

Aprovação final em: 27/5/2019

O PAPEL DA EDUCAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO COMO LIBERDADE: UMA ANÁLISE COMPARADA DE FINLÂNDIA E COREIA DO SUL^{1,2}

Fábio Domingues Waltenberg³

Fernanda Scarparo Martins⁴

Adotando como referência a abordagem de desenvolvimento como liberdade, de Amartya Sen, comparam-se Finlândia e Coreia do Sul, dois países que priorizaram investimentos em educação ao longo de décadas, período que coincidiu com um grande salto em seu nível de desenvolvimento. Embora ambos os países tenham sido capazes de erguer sistemas de educação considerados de alto padrão, apoiaram-se em princípios absolutamente diferentes para atingi-los. Analisam-se as motivações para os maciços investimentos educacionais na Coreia do Sul e na Finlândia e se apresenta a configuração atual dos seus sistemas educacionais, com alguns elementos de sua evolução histórica. Procura-se, então, avaliar em que medida os sistemas educacionais desencadeiam consequências mais amplas do que resultados em provas de proficiência – efeitos desejáveis ou não dentro da perspectiva de desenvolvimento adotada. Para isto, recorre-se a indicadores de qualidade de vida dos alunos, extraídos da edição de 2015 do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (em inglês, *Programme for International Student Assessment* – Pisa), bem como àqueles de percepção de qualidade da sociedade, oriundos do Programa para Avaliação Internacional de Competências de Adultos (em inglês, *Programme for the International Assessment of Adult Competencies* – PIAAC), de 2011-2012. Conclui-se que o sistema educacional finlandês está mais afinado ao conceito de desenvolvimento como liberdade.

Palavras-chave: Amartya Sen; desenvolvimento como liberdade; educação; Finlândia; Coreia do Sul.

THE ROLE OF EDUCATION IN DEVELOPMENT AS FREEDOM: A COMPARED ANALYSIS OF FINLAND AND SOUTH KOREA

Adopting as a benchmark Amartya Sen's concept of development as freedom, we compare Finland and South Korea, two countries that gave priority to investments in education for decades, which coincided with a major improvement in their development level. While both countries have been capable of raising world-class educational systems, the principles which guided each country were opposed. We analyze the motivations for South Korea and Finland to invest massively in education, and we present the current configuration of their educational systems, with some elements of their historical evolution. Then we evaluate to what extent the educational systems trigger consequences beyond proficiency exams – desirable or not according to a given concept of development. To this end, we employ indicators of students' quality of life, extracted from the Programme for International Student Assessment (Pisa) 2015 edition, as well as indicators of perceptions of quality of society, coming from the Programme for the

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ppp56art10>

2. Por suas críticas, comentários e sugestões, os autores gostariam de agradecer aos professores Celia Kerstenetzky e Francisco Duarte, bem como a Eunae Baek, estudante sul-coreana atualmente matriculada na Universidade Federal Fluminense (UFF), por sua leitura crítica das seções que tratam da Coreia do Sul, e pelas sugestões de referências complementares a respeito daquele país.

3. Professor associado do Departamento de Economia da UFF. Pesquisador do Centro de Estudos sobre Desigualdade e Desenvolvimento (CEDE). E-mail: <fdwaltenberg@id.uff.br>.

4. Mestre em economia pela UFF. E-mail: <fernanda_scarparo@yahoo.com.br>.

International Assessment of Adult Competencies (PIAAC) 2011-2012. We conclude that the Finnish educational system is more in tune with the concept of development as freedom.

Keywords: Amartya Sen; development as freedom; education; Finland; South Korea.

EL PAPEL DE LA EDUCACIÓN EN EL DESARROLLO COMO LIBERTAD: UN ANÁLISIS COMPARADO DE FINLANDIA Y COREA DEL SUR

Adoptando como referencia el enfoque de desarrollo como libertad de Amartya Sen, se comparan Finlandia y Corea del Sur, dos países que priorizaron inversiones en educación a lo largo de décadas, período que coincidió con un gran salto en su nivel de desarrollo. Aunque ambos países han sido capaces de erigir sistemas de educación considerados de alto nivel, se apoyaron en principios absolutamente diferentes para alcanzarlo. Se analizan las motivaciones para las masivas inversiones educativas en Corea del Sur y en Finlandia y se presenta la configuración actual de sus sistemas educativos, con algunos elementos de su evolución histórica. Se busca entonces evaluar en qué medida los sistemas educativos desencadenan consecuencias más amplias que resultados en pruebas de proficiencia – efectos deseables o no dentro de la perspectiva de desarrollo adoptada. Para ello, se recurre a indicadores de calidad de vida de los alumnos, extraídos de la edición 2015 del *Programme for International Student Assessment* (Pisa), así como a aquellos de percepción de calidad de la sociedad, oriundos del *International Assessment of Adult Competencies* (PIAAC) de 2011-2012. Se concluye que el sistema educativo finlandés está más afinado al concepto de desarrollo como libertad.

Palabras clave: Amartya Sen; desarrollo como libertad; educación; Finlandia; Corea del Sur.

LE RÔLE DE L'ÉDUCATION DANS LE DÉVELOPPEMENT COMME LIBERTÉ: UNE ANALYSE COMPARÉE DE LA FINLANDE ET DE LA CORÉE DU SUD

Adoptant comme référence l'approche d'Amartya Sen de développement comme liberté, nous comparons la Finlande et la Corée du Sud, deux pays qui ont privilégié l'investissement dans l'éducation pendant des décennies, ce qui a coïncidé avec un grand bond en avant dans leur niveau de développement. Alors que les deux pays ont été en mesure d'ériger des systèmes éducatifs considérés comme étant de très haut niveau, ils se sont appuyés sur des principes absolument différents pour y parvenir. Les motivations pour les investissements éducatifs massifs en Corée du Sud et en Finlande sont analysées et la configuration actuelle de leurs systèmes éducatifs est présentée, ainsi que quelques éléments de leur évolution historique. Nous cherchons ensuite à évaluer dans quelle mesure les systèmes éducatifs entraînent des conséquences plus larges que les résultats dans des tests de compétence des élèves – effets souhaitables ou non, selon le concept de développement adopté. Pour cela, nous utilisons des indicateurs de qualité de vie des étudiants, extraits de l'édition 2015 de *Programme for International Student Assessment* (Pisa), ainsi que ceux de perception de la qualité de la société, issus du *International Assessment of Adult Competencies* (PIAAC) de 2011-2012. Nous concluons que le système éducatif finlandais est plus adapté au concept de développement comme liberté.

Mots-clés: Amartya Sen; développement comme liberté; education; Finlande; Corée du Sud.

JEL: I250; I260; I280; O150; O570.

1 INTRODUÇÃO

No debate sobre desenvolvimento, é comum recorrer-se à observação de experiências bem-sucedidas de países que foram capazes de mudar de patamar e, de certa forma, ultrapassar a barreira do subdesenvolvimento. Com as devidas ressalvas e

cautelas na adaptação a contextos nacionais e a momentos históricos diferentes, seria possível extrair lições dessas experiências, a fim de, eventualmente, formular-se recomendações de políticas públicas.

O conceito de desenvolvimento evoluiu ao longo dos anos. Partindo de ser quase sinônimo de crescimento econômico, hoje é entendido de forma mais abrangente. Amartya Sen foi um dos autores que destacaram a necessidade de integrar outras esferas, como social e política, na análise do processo de desenvolvimento. Com uma proposta inovadora, estabeleceu a qualidade de vida e a liberdade das pessoas como fins do desenvolvimento.

São diversas as virtudes da educação, não apenas sua instrumental correlação positiva, em nível individual – com retornos monetários, bem-estar individual e expansão da cidadania – ou em nível coletivo, com crescimento econômico, redução de desigualdades, promoção de coesão social etc. Mas também sua importância intrínseca, no sentido de constituir em si mesma uma manifestação do desenvolvimento de uma nação.

Países que utilizaram políticas de educação intensamente em suas estratégias de desenvolvimento por vezes são apontados como modelos. Finlândia e Coreia do Sul seriam exemplos de como uma sociedade poderia usar o conhecimento a seu favor no objetivo de tornar-se mais avançada e, por isso, tornaram-se referências. Pouco se conhece no Brasil, contudo, sobre a relação entre processos de desenvolvimento e a evolução das políticas de educação desses países.

A metodologia adotada neste artigo consistiu em fixar como referência conceitual a abordagem de “desenvolvimento como liberdade”, de Amartya Sen, e em observar de forma comparada Finlândia e Coreia do Sul, dois países que priorizaram investimentos em educação ao longo de décadas, período que coincidiu com um grande salto em seu nível de desenvolvimento. Embora ambos os países tenham sido capazes de erguer sistemas de educação considerados de alto padrão – o que se reflete, por exemplo, em altas taxas de matrícula nos diversos níveis de ensino, além do desempenho elevado em avaliações como os exames do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (em inglês, *Programme for International Student Assessment* – Pisa)⁵ – apoiaram-se em princípios absolutamente diferentes entre si para atingir tais objetivos, o que os levou a seguir caminhos muito distintos em suas políticas educacionais. Do contraste entre essas trajetórias diferentes, espera-se que se possam extrair lições mais consistentes do que se poderia alcançar caso apenas um dos países fosse objeto de atenção.

5. Realizada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) a cada três anos desde 2000, Pisa é uma avaliação do nível de conhecimento de alunos na faixa dos 15 anos de idade em dezenas de países.

Depois de uma síntese do papel da educação na concepção de Sen de desenvolvimento como liberdade (seção 2), analisam-se as motivações para os maciços investimentos educacionais na Coreia do Sul e na Finlândia e se apresenta a configuração atual dos seus sistemas educacionais, com alguns elementos de sua evolução histórica (seções 3 a 6). Procura-se, então, avaliar em que medida os sistemas educacionais desencadeiam consequências mais amplas do que resultados em provas de proficiência – efeitos desejáveis ou não dentro da perspectiva de desenvolvimento de Amartya Sen. Para isto, apresentam-se indicadores de qualidade de vida dos alunos, extraídos da edição 2015 do Pisa (seção 7), bem como indicadores de percepção de qualidade da sociedade oriundos do Programa para Avaliação Internacional de Competências de Adultos (em inglês, *Programme for the International Assessment of Adult Competencies* – PIAAC)⁶ – seção 8. A seção 9 contém considerações finais, fechando o artigo, com a conclusão principal de que o sistema educacional finlandês está mais afinado ao conceito de desenvolvimento como liberdade.

2 EDUCAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO COMO LIBERDADE

No último quartel do século passado, diante de novos e velhos desafios, proliferam novas abordagens teórico-conceituais no campo do desenvolvimento, segundo Hirschman (1981). Para muitos,⁷ o conceito de desenvolvimento passa a englobar não somente aspectos econômicos, mas também sociais, territoriais, ambientais, entre outros.

Nesse quadro de pulverização, Sen (2010) destaca novas dificuldades sociais trazidas por transformações políticas e econômicas, sem que as antigas tivessem sido superadas. O autor integra múltiplas esferas no caminho para o desenvolvimento, incluindo preocupações com pobreza, desigualdade de renda, ou danos ambientais causados pela industrialização do período anterior.

As “capacitações” são o elemento-chave trazido na conceituação do autor. Em síntese, representam o conjunto de oportunidades ou liberdades que uma pessoa tem para ser o que almeja ou para estar no estado que deseja. Seriam também as capacitações a própria métrica do nível de desenvolvimento de uma comunidade ou nação. Com essa definição de desenvolvimento, o objetivo último de uma sociedade é proporcionar meios para que cada pessoa atinja as liberdades que valoriza (Sen, 2010).

Desenvolvimento é, portanto, um processo de expansão das liberdades das quais os indivíduos podem dispor. Ao mesmo tempo, Sen (2010) ressalta que problemas como a fome são capazes de privar os indivíduos da faculdade

6. Utilizamos a *Survey of Adult Skills*, pesquisa que entrevistou pessoas de 16 a 65 anos em diversos países da OCDE, com o foco de mostrar como adultos utilizam o conhecimento obtido e quais benefícios são obtidos por utilizá-los.

7. Como exemplos, citamos a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), que centrou suas teses e propostas na nova concepção de transformação produtiva com equidade nos anos 1990, ao passo que a OCDE criou, em 1994, o serviço de desenvolvimento territorial. Por fim, a incorporação do aspecto ambiental no desenvolvimento pode ser ilustrada pela elaboração da *Agenda 21* durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992.

de fazer escolhas. Desta maneira, para se buscar o desenvolvimento, deve-se, também, eliminar privações, fazendo com que o indivíduo possa desfrutar de liberdades efetivas.

O crescimento econômico pode contribuir muito para a expansão de liberdades e para a eliminação de privações, mas não é sinônimo de desenvolvimento. Crescimento econômico é sim uma forma de expandir possibilidades e facilitar o alcance de objetivos maiores, como a melhora na qualidade de vida das pessoas e sua liberdade de escolha (Sen, 1983). No entanto, ainda que um país seja rico, não se pode afirmar que ele seja desenvolvido. Um alto grau de desigualdade na distribuição de sua riqueza, por exemplo, pode impedir uma sociedade rica de prover oportunidades a seus indivíduos.

Ao defrontar-se com uma cobrança para tornar mais objetivas as recomendações de políticas, Sen (2010) sugere um conjunto de liberdades cujos papéis constitutivo e instrumental se destacam, e seriam prioritárias no processo de escolha social e na formulação de políticas públicas: liberdades políticas, meios econômicos, oportunidades sociais, garantias de transparência e rede de seguridade protetora.⁸

Por oportunidades sociais, Sen (2010) refere-se basicamente à oferta de serviços como saúde e educação, cujos benefícios proporcionam uma vida melhor para os indivíduos. Cuidados com saúde são capazes de melhorar a qualidade de vida em todas as etapas do desenvolvimento de um indivíduo, além de alongar sua expectativa de vida.

Por sua vez, a educação pode ser entendida por meio de três óticas: a primeira, como uma forma de liberdade que o indivíduo deseja e à qual dá valor; ele enxerga benefícios em saber ler, saber se comunicar e argumentar melhor ou, ainda, em ser visto com mais seriedade pelos demais. Quando compreende-se a educação por essa relação direta com as liberdades das pessoas, ela é um fim em si mesma, e assume sua forma “constitutiva” do desenvolvimento, aspecto inovador e contrastante com teorias de desenvolvimento anteriores. A literatura até então, especialmente a teoria do capital humano,⁹ valorizava excessivamente uma segunda ótica, qual seja, o papel que a educação desempenha como meio para aumento de produtividade, contribuindo indiretamente para o processo de desenvolvimento. Nessa perspectiva, o capital humano compõe o processo produtivo tal qual o capital físico (Sen, 1998).

Sen (2010) reconhece a importância dessa função, mas, ao mesmo tempo, também enxerga que, ao se educar, o indivíduo está eliminando um tipo de privação que o impede de desfrutar de uma vida plena; ela contribui para a promoção de

8. Tradução livre para: *political freedoms, economic facilities, social opportunities, transparency guarantees e protective security*.

9. Ver Becker (1964) e Schultz (1960).

outros tipos de liberdade. Portanto, sob uma terceira ótica, o autor compreende que a educação também desempenha um outro papel instrumental, na medida em que aumenta o potencial do indivíduo de realizar outros desejos, proporcionando, por exemplo, meios para se viver melhor – de fato, o nível educacional é um dos determinantes da posição de uma pessoa no mercado de trabalho, inclusive da renda ao longo da vida.

Na mesma linha, podem ser apontados outros exemplos de contribuição da educação aos indivíduos, que se assemelham à visão de Sen, como facilitar sua participação em debates públicos, reduzir morbidade e mortalidade, entre tantas outras.¹⁰ Feinstein *et al.* (2008) compilaram algumas pesquisas sobre benefícios pessoais e sociais do aprendizado, que revelaram a existência de evidências, diretas ou indiretas, de que indivíduos mais educados desenvolvem: i) maior predisposição ao autocontrole e ao cuidado com a saúde; ii) um comportamento mais adequado em sociedade, englobando interação interpessoal, reafirmação de valores como respeito, tolerância e compreensão a visões e opiniões divergentes; e iii) o fortalecimento da cidadania, através do engajamento em trabalho voluntário e atividades políticas.

Em contraste, os autores destacam também as situações em que a educação pode produzir efeitos potencialmente negativos aos indivíduos e à sociedade. É o caso de quando o conteúdo é difícil demais para o estudante, quando são criadas expectativas inatingíveis, ou, ainda, quando o aprendizado beneficia uma pessoa em detrimento de outra, o que pode ocorrer em contextos de desigualdade, pois indivíduos mais educados têm acesso a mais oportunidades que os demais (Feinstein *et al.*, 2008).

Eccles *et al.* (1993) ressaltaram que fatores que compõem o ambiente escolar – tais como a relação entre alunos e professores, as práticas de controle e disciplina utilizadas pelos professores, as oportunidades de os alunos tomarem decisões – estão relacionadas à motivação dos estudantes, especialmente durante a chamada *middle school* (ensino intermediário, estágio anterior ao ensino secundário ou médio). Para os autores, declínios na motivação e na autoestima dos alunos podem levar a um baixo desempenho acadêmico e, até mesmo, à vontade de abandonar a escola.

Por diversos meios, a educação pode impactar as liberdades de cada pessoa – seu conjunto de “capacitações” – expandindo-as ou restringindo-as. Nas seções que seguem, procura-se analisar o papel da educação no desenvolvimento de Coreia do Sul e Finlândia, a fim de compreender em que medida fomentaram o desenvolvimento tal como concebido por Sen.

10. Sosa *et al.* (2012) analisaram as taxas de óbito de idosos em países da América Latina, na China e na Índia e concluíram que o nível de educação formal recebido pelas pessoas no começo da vida impacta nas taxas de mortalidade, por serem elemento influenciador no tipo de vida que as pessoas levarão: condições de emprego e de saúde.

3 O PAPEL DA EDUCAÇÃO NA ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO SUL-COREANA

Desde antes da Proclamação da República da Coreia do Sul, em 1948, a noção de promoção da educação já permeava a cultura do país. Governos anteriores haviam disseminado a ideia de democratização da educação, entre outras razões, para que o país pudesse se reerguer no pós-guerra. A Constituição sul-coreana também previa a implementação de educação compulsória como promotora de oportunidades (Yoon, 2014). Nessa época, sob um regime de governo autoritário, a política educacional dava grande relevância ao desenvolvimento pessoal, visando promover características do cidadão ideal na visão do governo: preocupado com a defesa nacional e anticomunista.

A partir de 1953, finda a Guerra da Coreia, que deixou o país e a população em condições extremamente desfavoráveis, um grande volume de recursos externos, principalmente norte-americanos, foi recebido com a função de reconstruir o país. Como estratégia para o desenvolvimento do setor industrial, o governo sul-coreano envidou fortes esforços em práticas de defesa econômica contra a concorrência externa.

Segundo Lim (2003), esse protecionismo acarretou em uma economia extremamente dependente de assistência externa na década de 1960, tendo a Coreia do Sul uma das mais baixas rendas *per capita* do mundo. Seth (2010) ressalta a visão pessimista mundial nesse momento acerca do país e a dúvida sobre sua recuperação. As projeções indicavam que a dependência do auxílio dos Estados Unidos se arrastaria por mais décadas.

No entanto, duas mudanças fundamentais ocorreram na sociedade sul-coreana durante os anos 1950 e são consideradas como os pilares facilitadores da grande arrancada econômica que estava por vir na década seguinte: a reforma agrária – defendida pelos Estados Unidos – e a expansão da educação. Com 70% a 80% do volume de gastos públicos com educação destinados à educação primária, a taxa de alfabetização cresceu de 22% em 1945 para aproximadamente 80% em 1960 (Lee, 1997). Foi alcançada a universalização do acesso nesse estágio, elemento fundamental para que se pudesse pensar na industrialização dos anos seguintes (World Bank, 2006).

A partir dos anos 1960, foram lançados seis sucessivos Planos Quinquenais de Desenvolvimento Econômico, instrumentos de planejamento do Estado, com objetivos de longo prazo, que eram adaptados de acordo com a situação corrente. A consolidação das metas inscritas em cada um dos planos promoveu dinamismo na indústria sul-coreana, com investimentos em setores cada vez mais sofisticados, com expressivos resultados em termos de crescimento econômico, e que somente se fizeram possíveis dado o grau de instrução da população, impulsionado pelos investimentos prévios em educação (Seth, 2010).

Durante as fases iniciais, quando o foco era a industrialização do país, com a efetivação de uma estrutura econômica voltada para as exportações, o governo sul-coreano buscou alinhar as políticas educacionais à estratégia de qualificar a mão de obra para atender às necessidades da indústria. Yoon (2014) afirma que, diante dessa demanda, o governo procurava formar recursos humanos dotados da habilidade e da produtividade necessárias para a industrialização. De início, a ênfase recaiu sobre a educação técnica. Aos poucos, ao final da década de 1960, o foco tornou-se o ensino secundário (Kim, 2002).

Nessa época, a expansão da formação secundária foi importante e, por meio de políticas específicas – que nem sempre possuíam, deliberadamente, esse objetivo –, alcançou-se a cobertura universal desse nível. Em 1968, foi extinto o exame de seleção ao qual eram submetidos os estudantes que completavam o ensino primário e direcionavam-se ao estágio seguinte (nível intermediário)¹¹ e, em 1974, medida similar foi adotada com relação ao exame de seleção para entrada no nível secundário (ou médio). Ambos foram substituídos por um sistema em que vagas em escolas públicas e privadas eram sorteadas aos estudantes que completassem o nível de ensino anterior (Kim, 2002). Como resultado, houve expressivo aumento de estudantes ingressantes no ensino secundário: o número de matriculados quadruplicou entre 1961 e 1980 (Seth, 2010). Esse crescimento acelerado resultou em escolas e salas de aula superlotadas, porque não foi acompanhado do incremento na oferta de professores. Consequentemente, houve queda na qualidade do ensino sul-coreano e um acirramento na competição das escolas de ensino médio (Kim, 2002).

Numa tentativa de padronizar o ensino nas escolas de nível secundário, foi instituído, em 1968, o primeiro exame para ingresso no ensino superior. Ocorre que, uma vez que a educação formal era considerada insuficiente para aprovação nesse exame de seleção, os pais sul-coreanos buscavam compensar o ritmo de aprendizagem com a contratação de aulas extras (Seth, 2010), tema importante ao qual retornaremos mais adiante.

Na década de 1970, com o lançamento do *III Plano Quinquenal de Desenvolvimento Econômico*, cuja ênfase repousava sobre indústria pesada e química, a conexão entre o plano de desenvolvimento e as políticas educacionais tornou-se ainda mais evidente. Nessa década, o governo dobrou os gastos destinados à educação vocacional, haja vista sua demanda por mão de obra técnica. Também foram criadas as primeiras universidades e escolas de ensino secundário à distância, além de uma estrutura de escolas especiais para alunos que trabalhavam (Yoon, 2014).

11. Este ensino intermediário inicia-se após quatro anos de ensino elementar, geralmente quando a criança atinge os dez anos de idade.

Por sua vez, nos anos 1980, quando floresceu o desejo de guinar a indústria sul-coreana para uma economia intensiva em tecnologia apoiada em indústrias de alto valor agregado, surge o desafio de penetrar o mercado dominado pelos países desenvolvidos. O foco passou para o desenvolvimento do ensino superior e investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D).

Buscando atender à demanda popular por um aumento de vagas em universidades, o governo efetivou, em 1980, uma grande reforma que expandiu largamente as vagas para entrada de estudantes em instituições de ensino superior. O total de matrículas em instituições de ensino superior passou de cerca de 600 mil, em 1980, para aproximadamente 1,5 milhão, em 1990 (Seth, 2002). Para contrabalançar o aumento no número de matrículas, foi instituído um draconiano sistema de controle de qualidade, segundo o qual cada universidade deveria cancelar a matrícula dos estudantes que ficassem entre os 30% de mais baixo rendimento (Lee, 2000). Em síntese, afrouxou-se o controle do número de estudantes que ingressavam na universidade para estreitar-se o controle daqueles que se graduariam. O impopular sistema sofreu forte resistência dos estudantes e, em 1984, foi abolido.

Foi durante esses quase trinta anos de ditadura (de 1948 a 1979) – e mais quase uma década (de 1980 a 1987) que ainda sentiu os reflexos de um regime autoritário – que se deu a transformação econômica da Coreia do Sul, por vezes chamada de “milagre econômico” (Seth, 2010). A virada de chave se deu nos anos 1990 e afetou, também, os objetivos preconizados pelas políticas educacionais.

Em meio à onda redemocratizante da Coreia do Sul, e dada a universalização já alcançada nos níveis de ensino primário e secundário, a educação superior encontrava um novo desafio: o desequilíbrio entre a expansão nas matrículas e a queda de qualidade no ensino não era compatível com a sociedade avançada que se projetava para o país. Com o intuito de elevar o país ao patamar dos países avançados e diante do novo cenário marcado pela globalização, uma reforma foi lançada em 1995 a partir do relatório da Comissão Presidencial de Reforma Educacional, constituída no ano anterior. O novo sistema estava calcado em dois pilares: diversificar e especializar as universidades de modo a promover maior qualidade de ensino; e a necessidade de criar um novo método de ingresso na universidade que aliviasse o fardo das famílias com educação suplementar (Lee, 2000).

Segundo Yoon (2014), o governo Kim buscou, neste novo cenário, criar comunidades escolares locais autônomas, em contraste com o controle administrativo central aplicado pelos governos anteriores. Adicionalmente, buscou-se disseminar uma nova filosofia educacional que incentivasse a criatividade e desenvolvesse a personalidade dos alunos através da revisão do currículo escolar. Dentro dos 48 objetivos da reforma, também foi prevista a remodelagem da política em favor do bem-estar dos professores, programas educacionais diversificados, além

da destinação de 5% do produto interno bruto (PIB) para os gastos do governo em educação (OECD, 2014). Vale ressaltar que, de acordo com os registros de Kong *et al.* (1994, *apud* Lee, 1995), o percentual desses gastos girava em torno de 3,6% nos cinco anos anteriores.

Durante os anos 1990, a economia sul-coreana começou a orientar-se cada vez mais para a tecnologia e a inovação. Na busca pela redução da dependência externa, foi reconhecido nacionalmente que o sucesso dessa estratégia dependia diretamente do desenvolvimento de conhecimento dos cidadãos sul-coreanos, ainda que com a adoção de tecnologias estrangeiras. Isso justifica a elevação dos gastos com P&D que, em 2004, alcançaram 2,84% do PIB sul-coreano (World Bank, 2006). Essa elevação foi fruto, principalmente, de investimentos do setor privado – que responde, em média, por 75% do total investido em P&D nas últimas décadas – puxados pelo rápido crescimento econômico. Esse intenso investimento em P&D refletiu-se em crescimento no número de patentes geradas, na produção acadêmica do país e no volume de *royalties* e pagamentos de licenças recebidos pela Coreia do Sul (OECD, 2014).

4 ASPECTOS SINGULARES DA EDUCAÇÃO SUL-COREANA

É inegável que o governo sul-coreano tem envidado esforços para progredir em termos de resultados educacionais, fornecendo insumos para fomentar a competitividade de sua economia frente aos desafios globais. As diversas reformas postas em prática ao longo dos anos desembocaram no sistema educacional atual, considerado de excelência em termos de desempenho em exames padronizados como o Pisa, e que possui características dignas de serem apreciadas. Uma delas refere-se ao fato de, tradicionalmente, as autoridades sul-coreanas se utilizarem de avaliações como insumo para traçar planos visando aprimorar a qualidade do ensino. Alunos, professores e escolas são periodicamente avaliados, com o objetivo de se conhecer o que de fato ocorre nas escolas, e para que possam ser traçadas políticas adequadas às reais carências.

4.1 A importância da aprovação e o *ipsijiok* (o inferno do vestibular)¹²

O ingresso em uma universidade sul-coreana de excelência reconhecida é bastante difícil para o aluno. O *Suneung* é o exame de ingresso mais importante, uma espécie de vestibular, cuja pontuação irá determinar em qual universidade o aluno irá cursar seu ensino superior. Há quem diga que a educação sul-coreana gira em torno desse exame, que se dá uma vez ao ano e é um evento nacional.

12. A expressão em coreano é 地狱瘤, ou *ipsijiok*. *Ipsi* significa todo o processo de ingresso na universidade (preparação, exames, candidatura etc.), enquanto *jiok* significa inferno ou infernal.

Apesar de ser aplicado aos alunos em fase de conclusão do ensino secundário, o exame movimentou todo o país. Pousos e decolagens ficam restritos para garantir que o ruído dos aviões não atrapalhe as provas, assim como é recomendado aos motoristas que não buzinem próximo a escolas durante a aplicação das provas. Com relação ao trânsito, visando evitar percalços como engarrafamento ou acidentes no deslocamento dos alunos aos locais de prova, a jornada de trabalho da população é adiada. Toda essa precaução reflete a importância atribuída ao exame e o espírito de cooperação nacional para o sucesso dos candidatos.

É um momento decisivo na vida do jovem sul-coreano, pois uma boa pontuação é o que irá lhe possibilitar estudar nas melhores universidades e aspirar a um futuro próspero para ele e para sua família. Segundo Lee (2003), a pressão para se sair bem nesse exame é o que estrutura a vida de um adolescente sul-coreano, que dedica a maior parte do tempo aos estudos e conta com pouco tempo livre para lazer. A situação aqui descrita por vezes é chamada de *ipsijiook* (o inferno do vestibular) (Lee, 2003).

Lee (2003) também ressalta que o ritmo de aulas nas escolas de ensino médio é ditado pela capacidade de aprendizado dos melhores alunos da turma, isto é, aqueles que têm condições de serem aprovados no exame universitário. Os demais acabam passando o mesmo tempo na escola que os alunos mais preparados, entretanto enfrentam maior dificuldade para assimilar o conteúdo. Essa situação é preocupante, pois pode ensejar exclusão ou marginalização daqueles de mais baixo desempenho, o que, de acordo com a abordagem das capacitações, vai de encontro ao que se considera a função benéfica da educação para o futuro do indivíduo (Walker e Unterhalter, 2007).

4.2 O consumo informal de educação suplementar

Dado que nem todas as escolas preparam os alunos suficientemente para os rigorosos exames de ingresso nas universidades, sobre as famílias recai o fardo de complementar a preparação dos estudantes. No contexto cultural sul-coreano, pais e responsáveis estão dispostos a investir tantos recursos quanto possível na educação das crianças, de modo a proporcionar-lhes as melhores oportunidades, sobretudo o ingresso em boas universidades, porta de entrada para uma boa colocação no mercado de trabalho. Famílias com recursos buscam meios alternativos para enriquecer o grau de instrução dos estudantes nos níveis de ensino básico e secundário. E é a partir desta lacuna que surge o fenômeno conhecido como “aulas suplementares”.

Bastante difundida nos países do Leste Asiático, a educação suplementar à formal é composta tanto do que conhecemos como aulas particulares (ou tutoria) como de instituições privadas informais, denominadas por OECD (2014) de *shadow education*. Estima-se que, em 2012, 81% dos estudantes de nível primário recebiam

aulas suplementares, enquanto no secundário a participação gravitava entre 50% e 70% (OECD, 2014). Números esses que corroboram a visão explicitada por Yoon (2014), de que existe uma descrença da população sul-coreana com relação ao ensino público formal.

Aliado a outros fatores culturais e pedagógicos, o surgimento do fenômeno está intimamente ligado à existência de exames de ingresso em instituições de ensino. Assim como no Brasil, também na Coreia do Sul as provas equivalentes ao vestibular provocaram a disseminação de cursos preparatórios, sobretudo à medida que a renda da população foi se elevando como consequência do longo período de crescimento do país (OECD, 2014).

Muitas são as desvantagens da existência de tal fenômeno em um sistema educacional. Bray e Lykins (2012) detalham esses impactos. De maneira geral, em termos de bem-estar, alunos passam a estudar mais horas por dia e, portanto, deixam de ter tempo livre para lazer. Em termos pedagógicos, estudantes aprendem antecipadamente tópicos que ainda serão abordados nas aulas formais, o que cria dificuldades para os professores aplicarem seus métodos de ensino e aumenta as discrepâncias entre estudantes numa mesma sala de aula.

Por fim, em termos econômicos, a educação suplementar pode provocar desequilíbrios e ineficiência no sistema educacional como um todo. É muito comum que os alunos prefiram tirar suas dúvidas com os tutores particulares do que com os professores das escolas. Os alunos tendem a prestar mais atenção a quem seus pais estão pagando diretamente do que aos professores na escola, o que subvaloriza cada vez mais o sistema escolar. Mais ainda, a longa jornada de estudos dos alunos faz com que os mesmos estejam com menos energia durante as aulas escolares, não sendo incomum encontrar alunos dormindo durante a aula, tornando-a ainda mais ineficiente.

OECD (2014) acredita que esse comportamento, que dá ênfase em um maior número de horas de estudo dentro e fora das escolas, reflete a interpretação da educação meramente como um meio de adquirir conhecimento tradicional. Essa visão repercute, ainda que de forma limitada, o papel instrumental da educação, contudo despreza por inteiro sua própria forma constitutiva de desenvolvimento pessoal e social.

5 O PAPEL DA EDUCAÇÃO NA ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO FINLANDESA

Na década de 1990, a Finlândia superou uma crise macroeconômica por meio de uma estratégia de desenvolvimento que foi essencialmente fortalecida por seus princípios do *welfare state*. A economia encontrava-se enfraquecida em razão da obsolescência do modelo econômico praticado até então, baseado em recursos naturais. Recuperou-se da crise e consolidou-se em patamares elevados de crescimento e de desenvolvimento com o estímulo a indústrias do mais alto padrão de sofisticação em termos de conhecimento e tecnologia.

Arbix e Ferraz (2009), ao sumarizar esse movimento de transformação da economia finlandesa, concluem que o alto padrão produtivo somente se fez possível pela atenção dada às políticas sociais nas décadas anteriores, sobretudo o maciço investimento em educação observado a partir do final da década de 1960, ainda que tais políticas não tivessem deliberadamente como objetivo último alcançar o alto padrão de sofisticação mencionado. Foram promovidas reformas graduais, tendo como propósito muito mais uma universalização e uma redução da desigualdade do que a formação de mão de obra altamente qualificada. Tais reformas estenderam a cobertura do ensino por todo o país e culminaram na criação do sistema educacional que hoje é considerado um dos melhores do mundo.

Até fins do século XIX, a economia finlandesa ancorou-se apenas em seus recursos naturais (Arbix e Ferraz, 2009), apresentando uma estrutura produtiva muito pouco complexa – no sentido de complexidade adotado por Gala, Rocha e Magacho (2016).¹³ Enquanto os países líderes da Europa avançavam com os benefícios da industrialização, a Finlândia não possuía recursos para tal, muito em função de suas características geográficas. Com 76% de seu território coberto por florestas, de acordo com Parviainen (2010), madeira era a matéria-prima finlandesa mais barata e abundante. Suas condições climáticas eram desfavoráveis à agricultura. A combinação de recursos energéticos escassos e elevado consumo de energia, tanto doméstica (longos e rigorosos invernos demandam aquecedores nas residências) quanto industrial (majoritariamente na produção de papel e celulose), contribuiu para a necessidade de se importar alimentos e matérias-primas.

Diante do alto volume de importações e da abundância de produtos derivados de madeira direcionados ao mercado internacional, o comércio externo finlandês sempre foi bastante intenso, ocupando papel central na economia nacional. Tanto exportações quanto importações oscilavam entre 20% e 30% do PIB finlandês, entre 1970 e 1992, e a partir de 1993 elevaram-se as exportações a níveis próximos a 40%, enquanto as importações alcançaram cerca de um terço do PIB.¹⁴

De acordo com Arbix e Ferraz (2009), foi a renda proveniente das exportações que permitiu a acumulação de capital necessária para o desenvolvimento das indústrias baseadas em recursos florestais. Em 1980, as indústrias de madeira e produtos derivados, papel e celulose respondiam por 45% da pauta de exportações do país,¹⁵ um pouco inferior ao registrado em anos anteriores. Por sua vez, em 2006, essas indústrias passaram a representar somente 21% das exportações,

13. Gala, Rocha e Magacho (2016) trabalham o conceito de complexidade produtiva, trazido do *Atlas da Complexidade Econômica*, desenvolvido por Hidalgo e Hausmann (2009). Ela é medida diretamente pelo grau de diversificação dos produtos que compõem a pauta de exportações de um país e pelo grau de não ubiquidade dos mesmos (bens não ubíquos são bens raros, de difícil produção – como os intensivos em tecnologia – ou aqueles extremamente difíceis de encontrar na natureza). Diz-se que há complexidade produtiva quando ambas características estão presentes.

14. Informações retiradas de World Bank ([s.d.]).

15. Informações retiradas de *Finnish Board of Customs and Confederation of Finnish Industries* (apud Arbix e Ferraz, 2009).

cedendo espaço a produtos eletrônicos e eletroeletrônicos, os quais, no mesmo período, saltam de 4% para um quarto do volume total exportado. Experiência notável pela rapidez com que ocorreu: em pouco mais de vinte anos, a Finlândia modificou consideravelmente o padrão de sua estrutura produtiva.

Essa mudança foi resultado de uma combinação das decisões de longo prazo (manutenção nos investimentos em inovação, educação, ciência e tecnologia) e das decisões tomadas para recuperação da crise econômica vivenciada pela Finlândia no início da década de 1990 (Arbix e Ferraz, 2009). Tendo aderido à onda de liberalização e desregulamentação financeira durante a década anterior, e contando com uma condição internacional favorável aos termos de troca – por meio da valorização nos preços dos produtos florestais –, o país sofreu um superaquecimento da economia¹⁶ (Haffner e Oliveira, 2014).¹⁷

Com a demanda agregada estimulada, o quadro era de *deficit* na balança de pagamentos, desequilíbrio nas contas públicas, elevado nível de dívida do setor privado, bem como de inflação no mercado imobiliário. Além disso, como pontuado por Arbix e Ferraz (2009), viu-se um declínio nas receitas causado pelo desmantelamento da União Soviética, que, à época, constituía um dos principais destinos das exportações finlandesas. Essa combinação provocou retração no crescimento do PIB finlandês entre 1991 e 1993. Além da perda de poder de compra da população acarretada pela alta inflação, o desemprego, que havia sido reduzido a cerca de 2,5% durante o período de superaquecimento, pulou para mais de 15% em 1993, mantendo-se neste patamar por mais dois anos.

A superação da crise deu-se por um esforço político e macroeconômico para reequilíbrio das contas públicas. O governo finlandês adotou medidas macroeconômicas como câmbio flutuante em 1992 e um ajuste fiscal entre 1991 e 1994. As opções internas de política coincidiram com a oportunidade de integração do país à União Europeia – a exemplo da Coreia do Sul, portanto, elemento exógeno não-recorrente também parece ter contribuído no processo de *catching up* finlandês. Como resultado, as exportações voltaram a crescer e a demanda agregada foi contraída a níveis suportáveis.

A despeito dos avanços que já haviam ocorrido com a introdução de tecnologias mais evoluídas nas indústrias existentes, a crise revelou como era frágil uma economia baseada na exportação de produtos de madeira, papel e celulose num contexto de avanço tecnológico global (Arbix e Ferraz, 2009). Foi nesse momento

16. Provocado pelo aumento na concessão de crédito e no fluxo de entrada e saída de capitais (estimulado pelos empréstimos externos ilimitados).

17. O modo como se deu essa crise e sua superação foi sumarizado no artigo de Haffner e Oliveira (2014), que serviu como fonte para este parágrafo e para os dois parágrafos seguintes, além das fontes complementares que foram indicadas no próprio texto.

de recuperação econômica que a necessidade de diversificação das exportações e das indústrias finlandesas veio à tona. Diante dos novos desafios que a economia finlandesa enfrentava, ficou clara a percepção de que uma nova estratégia de desenvolvimento nacional deveria ser adotada (Haffner e Oliveira, 2014).

Buscou-se orientar a prioridade dos investimentos para as indústrias de tecnologia da informação e de comunicação, aliada também a um grande incentivo à inovação tecnológica, sob a justificativa de que tal agenda política possibilitaria a implementação de pacotes de mudança estrutural, dispensando a necessidade de mais liberalização ou desregulamentação, além de gerar emprego e *spillovers* na indústria existente (Ornston e Rehn, 2006).

A produção de bens complexos requer aptidões sofisticadas e uma organização tal que seja possível processar esse conhecimento (Hidalgo e Hausmann, 2009). Numa economia baseada em tecnologia de informação, comunicação e inovação, é fundamental que a mão de obra possua características como habilidade de formulação e processamento de dados, bem como capacidade de produção e administração de informações (Dahlman, Routti e Ylä-Anttila, 2006).

Essa demanda foi suprida na medida em que a sociedade tinha níveis de instrução elevados: cerca de 35% da população acima de 25 anos tinha ao menos secundário completo, enquanto 23% da população tinha diploma de ensino superior.¹⁸ Mais tarde, a Finlândia passou a ocupar as primeiras posições nos *rankings* como o Pisa, cuja primeira rodada ocorreu em 2000, revelando que o sistema finlandês era também muito bem-sucedido em preparar seus alunos para resolver problemas.

A implementação da nova estratégia calcada em indústria de tecnologias avançadas somente se fez possível haja vista o maciço investimento na educação da população desde a década de 1970. A primeira grande reforma, iniciada em 1968, havia fixado como objetivo reverter o quadro de segregação social propiciado pelo sistema educacional que vigorava até então. Havia dois tipos de ensino intermediário, que em grande medida determinavam o futuro acadêmico e profissional dos jovens, por não ser permitida mobilidade entre essas duas modalidades de ensino: o *oppikoulu* (em finlandês), cujo ensino era voltado para a carreira acadêmica e cujo acesso era limitado aos mais afortunados, e o *kansalaiskoulu*, que poderia levar a uma carreira mais técnica. Foi, então, criado um sistema de educação básica completamente novo (*peruskoulu*),¹⁹ que unificou as duas modalidades de ensino. Tal reforma é considerada bastante ambiciosa, na medida em que colocou estudantes de diferentes condições socioeconômicas e habilidades estudando lado a lado na mesma sala de aula, gerenciada e financiada pelo setor público (OECD, 2014).

18. Informações retiradas de Tilastokeskus ([s.d.]).

19. Os termos em inglês mais difundidos na literatura internacional são, respectivamente: *grammar schools*, *civic schools* e *comprehensive schools*.

É natural que, diante de uma reforma tão ousada, surgissem desafios. Para superá-los, fez-se necessário um corpo docente qualificado e preparado para atuar no novo ambiente de ensino, com métodos modernos e instrumentos de aprendizado eficazes para diferentes tipos de alunos. Ao final dos anos 1970, foi promovida na Finlândia uma reforma na carreira do magistério,²⁰ por meio da qual todos os programas de formação de professores passaram a ser de nível universitário e o requisito mínimo para lecionar na escola básica e secundária passou a ser o grau de mestrado. A profissão passou a ser mais valorizada e, atualmente, atrai milhares de jovens, tornando o processo bastante competitivo (OECD, 2014).

Quando da crise econômica dos anos 1990 e do consequente aumento de demanda por mão de obra qualificada para viabilizar a estratégia de recuperação da economia pela transformação da estrutura produtiva, o ensino superior precisou ser intensificado, de modo a formar uma oferta de trabalhadores com o perfil necessário para a nova indústria especializada em tecnologia. No início da década de 1990, cerca de 23% da população de 25 a 64 anos possuía diploma de ensino superior, ao passo que, ao final dessa década, esta participação havia aumentado para mais de 31%.

Ainda que tenha suscitado dúvidas quanto a sua eficácia nos anos recentes, a educação finlandesa é internacionalmente reconhecida não só por seus resultados em exames padronizados como o Pisa, mas também por ser peculiar na forma de ensino. Esse modelo não persegue tão-somente os bons resultados de seus alunos em exames internacionais, mas também preocupa-se com o desenvolvimento de competências relevantes nos indivíduos, como talento, criatividade e perspicácia (OECD, 2014). Num contexto de *welfare state* característico da região, no qual é responsabilidade do Estado o provimento de serviços de qualidade para toda a população, isso é feito de forma majoritariamente gratuita para a população e a custos não tão elevados para o Estado.

6 ASPECTOS SINGULARES DA EDUCAÇÃO FINLANDESA

Nas últimas décadas, o sucesso educacional finlandês despertou a curiosidade de todo o mundo. Professores, diretores, pedagogos e formuladores de política passaram a visitar as escolas da Finlândia buscando entender a filosofia por trás do sistema que é capaz de produzir um desempenho elevado dos alunos em exames como o Pisa, sem que as escolas valorizem excessivamente o ensino das matérias objeto do exame.

De acordo com OECD (2015), a Finlândia está entre os países que possuem mais baixa variação entre as escolas em termos de *performance* no Pisa. Com isso, o sistema educacional finlandês aparenta desempenhar muito bem uma função

20. Em 1979, o governo aprovou a Lei sobre Formação de Professores.

equalizadora de oportunidades, isto é, tendo em vista que os alunos finlandeses, de um modo geral, recebem uma educação pouco dispersa em nível de qualidade, as chances de sucesso no futuro são bem distribuídas. Além disso, a valorização da carreira docente também chama atenção. Com salários compatíveis com os das mais concorridas carreiras, prestígio, treinamentos de alto padrão e autonomia para lecionar, o professor finlandês encontra um ciclo de sucesso na profissão.

6.1 Estrutura curricular com ênfase em quê?

Buscando explicar como se deu a transformação, em termos de qualidade, do sistema educacional finlandês, Sahlberg (2007) pontua a dificuldade de identificar aspectos específicos que levaram ao sucesso atual. O autor ressalta que, mais importante que esta análise limitada, é observar as transformações mais amplas em termos de objetivos e diretrizes gerais que introduziram e reforçaram os princípios norteadores da evolução do sistema educacional.

Nesse sentido, Sahlberg (2007) destaca que a Finlândia seguiu em direção oposta às tendências de políticas e reformas educacionais que emergiram mundialmente nos anos 1980. Os ideais internacionalmente difundidos na época estavam focados em: i) ensino padronizado e orientado a resultados; ii) foco em desenvolver habilidades de leitura, matemática e ciências naturais, em detrimento de artes ou ciências sociais; e iii) o consequente modo de avaliação de escolas e professores com aplicação de testes externos e estabelecimento de metas de *performance* limitadas aos objetivos anteriormente descritos.

Em contraste, o sistema educacional finlandês é produto de melhorias construídas sobre a noção de flexibilidade e confiança: currículos adaptáveis, inovadores, ajustados para realidades específicas e focados no aprendizado mais amplo. No decorrer do processo de aprendizagem, alunos e professores são encorajados a adotar ações criativas e inovadoras. Este tipo de educação atribui o mesmo valor que é dado às habilidades técnicas aos demais aspectos do desenvolvimento humano, tais como: personalidade, criatividade, ética, moralidade e talentos (OECD, 2014).

Os princípios que norteiam a educação finlandesa têm como objetivo não somente a formação de profissionais competentes, com vistas a assegurar o crescimento da economia, mas também o desenvolvimento de indivíduos capazes de lidar com os desafios modernos de maneira eficaz, criativa e inovadora (OECD, 2014).

Vale registrar que algumas universidades finlandesas incluem um exame de ingresso em seus processos seletivos, assim como ocorre em vários outros países. No entanto, a aplicação dessa seleção não é tão impactante na vida dos alunos como o é na Coreia do Sul. Além disso, fazem parte da seleção das universidades aspectos que não apenas os resultados no exame, tais como adequação do aluno aos valores da universidade, experiência de vida e trabalho, motivação, entre outros.

6.2 Valorização do docente e autonomia da comunidade escolar

Desde a grande reforma dos anos 1970, que revolucionou a educação básica com a criação do sistema *peruskoulu*, cada escola é vista como uma minidemocracia (OECD, 2014). Professores foram treinados e incentivados a se desenvolver profissionalmente para que estivessem preparados para lidar com os novos métodos de ensino que se fizeram necessários dada a diversidade de alunos numa mesma sala de aula. A reforma dos anos 1970 instituiu que a preparação dos professores de todos os níveis passasse a se dar em nível universitário, baseada em conhecimento científico e com metodologias de pesquisa.

Para Sahlberg (2007), o magistério transformou-se numa profissão admirada e valorizada. Para tornar-se professor da educação infantil (dedicada a alunos até os 6 anos de idade), é requerido um diploma de ensino superior e o processo seletivo é bastante competitivo.²¹ No que diz respeito ao ingresso no mercado de professores do ensino básico ou secundário, é necessário ter o diploma de mestrado.

Visto que os profissionais da educação são qualificados para ditar o rumo do ensino, desenvolveu-se uma relação de confiança entre os formuladores de políticas e as escolas. Professores e diretores são reconhecidos como capazes de entender as necessidades do dia a dia, o que proporciona maior liberdade de atuação a esses profissionais (Sahlberg, 2007).

Os princípios gerais da educação são definidos pelo Parlamento finlandês, enquanto cabe ao governo e ao Ministério da Educação concretizá-los. No entanto, como esfera responsável por prover a educação básica, os municípios detêm alto grau de autonomia, tanto na gestão quanto no direcionamento dos recursos. O currículo nacional norteia os objetivos e os princípios a serem seguidos, mas compete à comunidade escolar definir o planejamento e os meios através dos quais cada escola irá atingi-los (OECD, 2014).

Essa liberdade torna o sistema educacional finlandês um exemplo de alternativa ao que se vê em muitos países. Em termos de proficiência, os resultados do Pisa indicam que os currículos finlandeses são bem-sucedidos em transmitir conteúdo e desenvolver a capacidade de resolução de problemas. Além disso, outras características pessoais desejadas são percebidas nos alunos finlandeses, que podem estar ligadas ao método de ensino adotado, conforme veremos a seguir.

21. Os recém-formados do ensino secundário candidatam-se, todos os anos, a oito universidades que possuem o curso de formação de professores. Os candidatos também são submetidos a um exame nacional (*ylioppilastutkinto* em finlandês, ou *matriculation exam*, em inglês) composto por provas (escritas e práticas) e entrevistas e, para serem escolhidos, também devem possuir um alto desempenho acadêmico e destacar-se por suas habilidades interpessoais. Anualmente, um em cada dez candidatos é aceito nesse processo (OECD, 2014).

7 EFEITOS COLATERAIS DOS DOIS SISTEMAS EDUCACIONAIS: UM COMPARATIVO DE SEUS BENEFÍCIOS E EFEITOS ADVERSOS

O sistema educacional ao qual os jovens estão submetidos proporciona consequências psicológicas, comportamentais e de outras naturezas. Moos (1974) e Roberts (2006), por exemplo, atribuem ao clima em sala de aula um papel substancial na formação do indivíduo, capaz de impactar no seu processo de aprendizagem e de desenvolvimento social. Passaremos aqui a nos referir a essas consequências como “efeitos colaterais” da experiência escolar.

A edição de 2015 do Pisa investigou pela primeira vez resultados relacionados à qualidade de vida dos alunos, que foram submetidos a um questionário que buscava investigar mais detalhadamente o grau de satisfação dos mesmos com a escola e com a vida, bem como suas aspirações futuras através de suas percepções psicológicas, cognitivas, sociais e físicas. Os resultados dessa investigação oferecem um conjunto de informações que engloba tanto indicadores positivos quanto negativos, isto é, são evidenciados os aspectos promotores de bem-estar,²² bem como aqueles que o restringem.

Nesta seção, apresentaremos alguns dados que foram extraídos da edição de 2015 do Pisa. Focaremos no resultado das questões às quais todos os alunos que participaram do Pisa foram submetidos nos questionários preenchidos junto com o exame e que mais se aproximam de uma mensuração do aproveitamento e do contentamento desses alunos com a vida. Colocaremos graficamente os resultados finlandeses e coreanos em comparação (contrapondo os mesmos entre eles e com a média da OCDE) e, assim, buscaremos identificar possíveis efeitos colaterais gerados pelo ambiente escolar resultante dos sistemas dos dois países aqui analisados.

Porém, antes disso, cabe apresentar um dado relevante do resultado do exame de ciências²³ do Pisa para o estudo aqui proposto. A diferença na pontuação média entre os finlandeses que estudam em escolas menos favorecidas socioeconomicamente e aqueles matriculados em escolas mais favorecidas foi de 47 pontos, ao passo que, na Coreia do Sul, essa diferença foi de mais que o dobro – 110 pontos. Esse aspecto é importante na medida em que a equidade do sistema educacional é, intuitivamente, um componente necessário para que a educação seja capaz de exercer a sua função redistributiva.

Passemos, então, às demais questões. De início, os alunos foram diretamente questionados sobre sua percepção de satisfação com a vida. Numa escala de 0 a 10, finlandeses atribuíram uma média de 7,9 para seu grau de satisfação com a vida, 44,4% dos quais disseram estar muito satisfeitos (respostas entre 9 e 10) e somente

22. Bem-estar é utilizado aqui como sinônimo de qualidade de vida, o mesmo sentido utilizado no relatório do Pisa.

23. Matéria à qual foi dada maior ênfase nessa edição do Pisa.

6,7% disseram não estar satisfeitos com a vida (respostas entre 0 e 4). Neste quesito, todos os resultados da Finlândia foram superiores à média da OCDE. Por outro lado, na Coreia do Sul a média atribuída pelos alunos ao seu grau de satisfação com a vida foi de 6,4, isto é, 0,9 pontos percentuais (p.p.) abaixo da média da OCDE. Também abaixo da média da OCDE, somente 18,6% dos alunos sul-coreanos declararam estar muito satisfeitos com a vida, enquanto que mais de um quinto dos sul-coreanos disseram não estar satisfeitos com a vida. Esse comparativo pode ser visualizado no gráfico 1.

GRÁFICO 1

Percepção dos estudantes quanto à satisfação com a vida

(Em %)

Fonte: OECD (2017).

Elaboração dos autores.

A comparação de níveis de satisfação de indivíduos aproxima-se da tradicional economia do bem-estar,²⁴ que tem como mérito colocar a qualidade de vida tal como percebida pelas pessoas no centro da análise. Mas se subjetividade e consequentialismo constituem a força da economia do bem-estar, também são seu calcanhar de aquiles, como apontado com maestria por Sen (1989; 2010) em suas obras: i) impossibilidade de se mensurar precisamente o bem-estar; ii) impossibilidade de se comparar o bem-estar interpessoalmente; iii) direitos e liberdades relegados a um segundo plano, visto que só importam por meio de seu eventual impacto sobre o bem-estar; e iv) riscos de adaptação e condicionamento mental. Sen (2010, p. 89) pondera que “é sensato levar em consideração a felicidade, mas não necessariamente desejamos escravos felizes ou vassalos delirantes”. Aqueles

24. Referimo-nos à corrente econômica centrada na filosofia utilitarista, na qual o bem-estar individual é mensurado a partir das preferências e do nível de utilidade que os bens geram aos indivíduos, tal como apresentado em Varian (2006).

que vivem em situações objetivamente degradantes tendem a se conformar com pouco, de modo a tornar a vida mais suportável.

Desta forma, por constituir uma medida subjetiva e maleável, a avaliação e a comparação de satisfação com a vida devem ser feitas com cautela. Por ora, não é conhecido se os sul-coreanos são excessivamente ambiciosos quanto ao nível de satisfação com a vida, ou se outros fatores, que não a educação, influenciaram diretamente em suas respostas, mas o resultado sugere a necessidade de uma maior atenção à satisfação dos jovens sul-coreanos com a vida.

O componente motivacional também foi avaliado por meio da percepção dos alunos. Quando questionados no Pisa sobre a afirmação “Depois de formado, eu quero poder escolher entre as melhores oportunidades disponíveis”, 80% dos finlandeses responderam concordar ou concordar fortemente, ao passo que 96,1% dos sul-coreanos deram as mesmas respostas. A média da OCDE é de 92,7%. Os dados constam no gráfico 2.

GRÁFICO 2

Percepção da motivação e da competição entre os estudantes
(Em %)

Fonte: OECD (2017).
Elaboração dos autores.

Segundo OECD (2017), essa é uma medida de motivação, pois reflete o valor que os alunos dão às atividades que estão realizando e à educação que estão recebendo. A motivação pode ser intrínseca ou externamente imposta a eles (através da pressão dos pais ou da sociedade). De toda forma, o resultado sul-coreano acima da média corrobora a ideia de que na Coreia do Sul é mais forte a visão da educação como promotora de oportunidades para se ter uma boa vida no futuro.

Outra questão presente no Pisa trata de um indicativo da competitividade do ambiente escolar. Na média da OCDE, 59,2% dos alunos declararam concordar ou concordar fortemente com a afirmativa “Eu quero ser um dos melhores alunos da minha turma”. Nos dois países enfocados neste trabalho, os resultados foram contrastantes: enquanto na Finlândia, em média, 40,8% dos alunos concordam com a afirmação, na Coreia do Sul o percentual é mais que o dobro: 81,9% (gráfico 2).

Esse índice traz à tona uma discussão sobre a relevância do ambiente escolar na formação do indivíduo. As interações entre alunos e professores e entre alunos e seus pares exercem grande influência sobre as conquistas, os valores e as motivações dos indivíduos. Nesse contexto, o elevado índice sul-coreano de respostas positivas para a afirmação “Eu quero ser um dos melhores alunos da minha turma” pode ser interpretado de duas formas: como reflexo da motivação dos alunos para enfrentar os desafios que vivenciam e os que estão por vir, ou como reflexo do ambiente competitivo ao qual estão submetidos.

Remetemos esse resultado também à visão da educação como um bem posicional. Vista por esse ângulo, ainda que seja pelo retorno que será obtido no futuro, mais importa ter uma educação melhor do que a dos demais colegas do que tê-la, *per se*. Decerto, algum nível de competitividade é benéfico ao processo de aprendizado e mesmo intrínseco à natureza humana. No entanto, em níveis exagerados, a competição pode gerar muita pressão psicológica, a ponto de originar problemas de saúde, psicológicos e comportamentais, tais como estresse, ansiedade e, em casos mais extremos, risco de depressão e propensão ao suicídio.

Desde 2003, a Coreia do Sul ocupa uma das três primeiras colocações em um *ranking* da OCDE não tão agradável quanto o do Pisa: o de taxas de suicídio. Em 2013, a taxa de suicídio foi de 28,7 para cada 100 mil pessoas, atrás apenas da Lituânia. O relatório anual publicado em 2016 pelo Escritório de Estatísticas da Coreia do Sul também aponta que, desde 2007, a principal causa de morte dos jovens entre 9 e 24 anos é o suicídio. Em 2014, a taxa foi de 7,4 suicídios para cada 100 mil jovens. As preocupações com desempenho escolar e com a educação superior figuram, para 5% dos sul-coreanos que já tentaram o suicídio, como razão principal para essa tentativa (Choe, 2008).²⁵

De modo contrastante, políticas e reformas educacionais da Finlândia foram desenhadas no intuito de promover cooperação. O objetivo é que as atividades escolares sejam tais que estimulem o comportamento criativo e colaborativo dos alunos (Sahlberg, 2010). Nesse sentido, a disseminação da cultura de parcerias e

25. A causa mais frequente foi relacionada a dificuldades econômicas, para cerca de 35,5% da população. As fontes dos dados mencionado neste parágrafo são: i) *OECD Data* (disponível em: <<https://bit.ly/3944teq>>); e ii) *Statistics Korea* (disponível em: <<http://kostat.go.kr>>).

de troca de informações no ambiente escolar finlandês deixa pouco espaço para a competição pelo posto de melhor aluno da turma.

Segundo OECD (2017), os alunos também foram avaliados com relação à tensão que sentem quanto a seu desempenho nas provas e durante os estudos. Ao analisarem afirmações como “Mesmo estando preparado para uma prova, me sinto preocupado” e “Fico muito tenso quando estou estudando”, o percentual de alunos finlandeses que responderam que concordam ou concordam fortemente ficou abaixo da média da OCDE (48,6% *versus* 55,5% na primeira afirmação e 17,8% *versus* 36,6% na segunda afirmação). Enquanto o percentual de sul-coreanos que concordam ou concordam fortemente posiciona-se sistematicamente acima da média da OCDE. As afirmações, presentes no Pisa, que selecionamos encontram-se listadas no quadro 1 e as comparações entre os resultados finlandeses e coreanos estão ilustradas no gráfico 3.

QUADRO 1
Afirmações relacionadas à ansiedade e pressão escolar

Afirmação 1	Geralmente, estou com medo de a prova ser difícil para mim.
Afirmação 2	Tenho medo de tirar notas baixas na escola.
Afirmação 3	Mesmo estando bem preparado, me sinto muito tenso antes de uma prova.
Afirmação 4	Fico muito tenso quando estou estudando.
Afirmação 5	Fico nervoso quando não consigo resolver uma tarefa na escola.

Elaboração dos autores.

GRÁFICO 3
Percepção dos estudantes quanto à ansiedade e à pressão escolar
(Em %)

Fonte: OECD (2017).
Elaboração dos autores.

Explicar as origens das tensões e das ansiedades vivenciadas pelos alunos escapa ao economista, mas psicólogos e pedagogos afirmam que uma das causas para o estresse crônico nos alunos está centrada na preocupação com o desempenho acadêmico e com o processo de admissão nas universidades (Leonard *et al.*, 2015). Essa afirmação vai ao encontro das circunstâncias sul-coreanas: a pesquisa é realizada com alunos de 15 anos, fase em que a maioria desses jovens está começando a viver o *ipsijok* (o inferno do vestibular).

Por outro lado, os alunos finlandeses aparentam ser menos pressionados nas questões escolares, possivelmente em função da cultura de um ensino mais flexível, sem uma grade de avaliações externas. Esse conceito não faz parte dos princípios que norteiam a educação finlandesa. Os estudantes não são regularmente submetidos a provas padronizadas externas para avaliação de desempenho, o que reflete a confiança e a autonomia aos próprios profissionais.

Não há como dizer que não haja pressão sobre os estudantes finlandeses, sobretudo aqueles do ensino secundário – alguns dos quais enfrentarão processo seletivo para ingressar na universidade. Todavia, o dia a dia na escola é suficiente para identificar alunos com necessidades especiais, que passam a ser tratados de maneira distinta. Ao identificar tais alunos, uma equipe multidisciplinar de profissionais passa a se reunir periodicamente para discutir seu progresso e buscar soluções para dirimir seus obstáculos (OECD, 2014). Deste modo, é criado um clima em que os alunos se sentem mais acolhidos do que pressionados.

A rotina dos alunos sul-coreanos do ensino médio, especialmente daqueles que fazem uso de aulas suplementares, é de dedicação integral aos estudos. Baseado nas respostas que os estudantes forneceram no Pisa, na Coreia do Sul, a média de horas de estudo por semana é de 6 horas acima da média dos países da OCDE (50h *versus* 44h), ao passo que a média finlandesa é 8 horas abaixo da média da OCDE (36h *versus* 44h), como podemos observar no gráfico 4.

OECD (2017) cruzou a quantidade de horas que os alunos passam em aulas de matemática, leitura e ciências com as notas obtidas pelos estudantes no exame e encontrou uma correlação positiva para ciências (horas adicionais de estudo implicaram em pontuações mais elevadas) em 75% dos países analisados. Em matemática, a correlação também foi positiva na maioria dos países, mas consideravelmente mais fraca. Por outro lado, em leitura há uma correlação negativa em quase metade dos países analisados: horas adicionais de estudo implicam em pontuações mais baixas.

No entanto, uma segunda interpretação também é possível. Nesse relatório de Pisa (2015), foi calculada a razão entre a pontuação no exame e a quantidade de horas de estudo, como uma aproximação para medida de eficiência dos sistemas educacionais. Nessa medição, o sistema educacional finlandês encontra-se

em primeiro lugar entre os países-membro da OCDE, uma vez que os alunos são capazes de atingir maiores notas no exame mesmo com uma menor quantidade de horas de estudo.

GRÁFICO 4
Quantidade de horas de estudo semanal

Fonte: OECD (2017).
Elaboração dos autores.

Mais horas de estudo no dia significam redução no tempo livre dos estudantes. O resultado a seguir levou em conta a prática de atividades físicas dos alunos nos dias de aula (gráfico 5).

GRÁFICO 5
Média dos estudantes quanto à prática de atividades físicas
(Em %)

Fonte: OECD (2017).
Elaboração dos autores.

Enquanto a média da OCDE coincide com o resultado finlandês – 70% dos estudantes praticam atividades físicas antes ou depois da escola – o resultado sul-coreano encontra-se nada menos do que 24 p.p. abaixo. O que coincide com o esperado: com jornada de estudos em três turnos, sobra pouco ou nenhum tempo para cuidar da saúde através da prática de exercícios físicos.

Dos resultados aqui expostos, conclui-se por uma necessidade de atentar para os efeitos que o sistema educacional sul-coreano pode desencadear na saúde dos jovens. A longa jornada de estudos, combinada à pressão por uma boa *performance* nas provas produz efeitos maléficos à saúde e ao psicológico do aluno, tendo influência direta nas taxas de depressão entre os jovens (Lee e Larson, 2000). Os índices de suicídio, especialmente entre os jovens, são uma preocupação ao governo sul-coreano. Choe (2008) relaciona características do sistema sul-coreano, como aulas suplementares e estudo noturno, ao estresse de origem acadêmica, ao mal-estar subjetivo, às fugas de casa e à propensão ao suicídio. A prática de exercícios físicos poderia servir como um atenuante à situação, no entanto, vimos que, na média, os estudantes dispõem de pouco ou nenhum tempo hábil para tal.

8 DO COMPORTAMENTO INDIVIDUAL PARA A FORMAÇÃO DA SOCIEDADE

No início deste trabalho discutiu-se como Sen (2010) relaciona educação e desenvolvimento. Em síntese, além de seu próprio papel constitutivo no desenvolvimento, a educação é capaz de fomentar, além das bases para o crescimento econômico, valores e atitudes individuais que favorecem um comportamento social mais desejável.

A industrialização e a divisão do trabalho modificaram relações sociais, antes baseadas na proximidade das comunidades, para uma nova ordem na qual prevalecem conexões mais diversas e difusas. Para alguns sociólogos, essa nova ordenação pode tornar-se uma ameaça à consciência coletiva. Nesse sentido, o Estado possui papel importante na promoção da coletividade, da coesão social. Implicitamente, a noção de coesão social carrega um senso de harmonia, compartilhamento de valores e desafios na formação da sociedade. Por este ângulo, a literatura²⁶ associa alguns valores a esse conceito, tais como a confiança interpessoal e a tolerância. Outras definições²⁷ também fazem uso dos termos reciprocidade e colaboração (Preston e Green, 2003).

26. Como exemplo, Preston e Green (2003) citam as seguintes referências: Almond, G.; Verba, V. *The Civic Culture*, Princeton: Princeton University Press, 1963; e Putnam, R. *Bowling Alone*, New York: Simon and Schuster, 2000.

27. Como, por exemplo, a definição presente no *working paper* do Canadian Policy Research Institute, intitulado *Social Cohesion Research Workplan*, de 1997, bem como a definição presente em Ritzen, Easterly e Woolcock (2000).

A partir de análises teóricas e quantitativas, Green *et al.* (2003) sugerem que desigualdades educacionais e de renda afetam significativamente a coesão social. Nesse sentido, um dos meios pelos quais a educação impacta na coesão social é através da redução das desigualdades. Da mesma forma, segundo OECD (2015), níveis educacionais mais elevados estão associados a diversos resultados sociais positivos. Ademais, as pesquisas compiladas por Feinstein *et al.* (2008) já haviam encontrado evidências da influência positiva ou negativa da educação do indivíduo em sentimentos e atitudes relevantes na formação da sociedade e no senso de cidadania, tais como o autocontrole, a tolerância com o próximo, o engajamento em trabalho voluntário e o interesse pela participação nas decisões políticas.

De forma a ilustrar alguns desses sentimentos e comportamentos sociais das populações finlandesa e sul-coreana, também em comparação com a média de outros países, apresentamos aqui alguns dados extraídos da pesquisa internacional *Survey of Adult Skills*, coordenada pelo Programa para Avaliação Internacional de Competências de Adultos (em inglês, *Programme for the International Assessment of Adult Competencies* – PIAAC) da OCDE. Dada sua proximidade com os aspectos aqui citados da proposta seniana de desenvolvimento, tais dados serão considerados, neste trabalho, como indicadores aproximados do desenvolvimento como liberdade.

A primeira edição da pesquisa foi aplicada em 24 países da OCDE, entre 2011 e 2012, e entrevistou pessoas de 16 a 65 anos. Entre 2014 e 2015 a pesquisa foi aplicada em mais nove países. O foco dessa pesquisa é mostrar como adultos utilizam o conhecimento obtido e quais benefícios são obtidos por utilizá-los, permitindo que se identifique quais são as habilidades individuais que levam à prosperidade social e econômica. De modo semelhante ao que fizemos na seção 7, colocaremos graficamente os dados finlandeses e coreanos em comparação, visando utilizá-los como indicadores do desenvolvimento, segundo a noção que permeia todo este trabalho.

O primeiro resultado relevante trata da percepção dos respondentes da pesquisa quanto a seu próprio estado de saúde.

GRÁFICO 6
Percepção de boas condições de saúde
(Em %)

Fonte: OECD (2015).
Elaboração dos autores.

Reportaram estar em boas condições de saúde, em média, 79% dos respondentes da pesquisa nos países onde a primeira rodada foi aplicada, que não possuem ensino superior. Entre os que possuem nível superior, este percentual aumenta para 88% (gráfico 6).

As médias finlandesas foram próximas às médias da pesquisa: 77% dos que não possuem ensino superior remeteram estar em boa saúde, enquanto que 89% dos que possuem ensino superior deram a mesma resposta. Por sua vez, na Coreia do Sul esse resultado é bastante inferior: menos da metade dos respondentes que não possuem nível superior entendem estar em boas condições de saúde. A parcela é um pouco maior entre os que possuem ensino superior (57%), mas ainda é distante da média.

Sobre esse ponto, é importante ressaltar que a Coreia do Sul possui um elevado índice de alcoólatras em sua população. De acordo com levantamento feito em 2014 pela Euromonitor, os sul-coreanos são os maiores consumidores de bebida alcoólica entre os 44 países pesquisados. Entre os jovens, cerca de 16,7% dos alunos do ensino secundário fazem uso de bebidas alcólicas.²⁸

A bebida é uma questão cultural na Coreia do Sul. Como forma de aliviar o estresse de longas jornadas de estudo ou trabalho, o álcool tornou-se parte da rotina diária da população, seja nos momentos de lazer e confraternização, seja em casa.

28. Informações disponíveis em STATISTICS on the Youth – 2016. *Statistics Korea* ([s.d.]). Disponível em: <<https://bit.ly/2XcsR8d>>. Acesso em: 7 maio 2017.

As autoridades sul-coreanas estão cientes do efeito negativo do álcool na saúde da população e do seu custo para a sociedade: segundo estatísticas do Ministério da Saúde e Bem-Estar sul-coreano, as despesas anuais decorrentes do consumo de álcool no país chegam a ultrapassar a marca de US\$ 20 bilhões.

Pôde-se verificar no gráfico 6 que mais da metade da população sul-coreana não se considera em boas condições de saúde, o que pode ter relação com o consumo excessivo de álcool. É possível que jovens que passam a vida escolar pressionados, buscando subterfúgios para aliviar o estresse, podem tornar-se adultos que se ancoram na bebida. Portanto, políticas no sentido de tornar a experiência escolar mais amena poderiam impactar positivamente na reversão destes números.

Aqueles que possuem ensino superior estão mais otimistas quanto a seus níveis de saúde do que os menos escolarizados, tanto na Finlândia como na Coreia do Sul e na média da OCDE. Esse resultado está em linha com a ideia de Sen (2010), de que as liberdades instrumentais se inter-relacionam e se complementam no propósito de contribuir para que as pessoas vivam mais livremente. Para o autor, tipos distintos de liberdades se vinculam uns aos outros, reforçando sua importância conjunta. É o caso da educação e da saúde. Indivíduos mais educados estão mais propensos a levar uma vida saudável, dado que estão expostos a um volume maior de informações.

Um segundo ponto abordado na pesquisa do PIAAC, mais próximo aos conceitos de cidadania e coesão social, foi a propensão ao voluntariado. O voluntariado é uma atividade que mostra que as pessoas podem ser movidas por alguma força interior além do autointeresse, que prevalece no mecanismo das trocas do mercado.²⁹ Ações desse tipo demonstram valores sociais muito mais amplos, compostos por um senso de justiça importante para a visão de desenvolvimento aqui adotada.

Na média dos países pesquisados, 18% dos respondentes sem formação superior disseram realizar atividades voluntárias ao menos uma vez por mês, e 23% dos que possuem ensino superior deram a mesma resposta. Em todos os países participantes da pesquisa, houve uma relação positiva entre a formação escolar e a propensão ao voluntariado.

Na Finlândia, os percentuais são próximos à média: responderam afirmativamente essa questão 19% dos que não possuem ensino superior e 25% dos que possuem ensino superior (gráfico 7). As médias sul-coreanas encontram-se em patamares inferiores: 12% dos que não possuem ensino superior responderam afirmativamente essa questão, 1 p.p. abaixo do verificado entre os que possuem ensino superior, o que indica que há margem para que o país possa evoluir em mais esse quesito.

29. Cabe lembrar que Sen (2010) destaca que nas próprias trocas de mercado podem existir um comportamento benevolente. Ainda que não premeditado, é possível que o indivíduo preveja que suas ações terão impacto positivo na vida das pessoas, contribuindo para uma mudança social. O autor se refere a essa questão como consequências impremeditadas.

GRÁFICO 7
Propensão ao voluntariado
(Em %)

Fonte: OECD (2015).
Elaboração dos autores.

Adicionalmente, a confiança interpessoal da população participante da pesquisa também foi avaliada. O gráfico 8 mostra que, em média, a proporção de adultos que responderam que confiam nos demais foi de 18% entre os que não possuem ensino superior e de 30% entre os que possuem.

GRÁFICO 8
Confiança interpessoal

Fonte: OECD (2015).
Elaboração dos autores.

Os percentuais finlandeses foram bem mais elevados nesta questão: 27% dos que não possuem ensino superior responderam positivamente, enquanto que 44% dos que possuem ensino superior também o fizeram. Na Coreia do Sul, os números são novamente abaixo da média: 10% entre os que não possuem ensino superior e 17% entre os que possuem ensino superior.

A confiança interpessoal é um dos valores relevantes que geralmente são associados à coesão social. A despeito de todo o debate que envolve a definição do conceito de confiança, o sentido entendido pelos respondentes deste tipo de pergunta aparenta ser generalizado. Acredita-se que os indivíduos submetidos à pesquisa respondem essa pergunta pensando se há confiança nas pessoas não tão próximas quanto familiares e amigos, mas com as quais o sujeito tem contato esporadicamente na sociedade moderna – colegas de trabalho, cidadãos em geral – (Preston e Green, 2003).

Embora essa seja uma percepção subjetiva, sensível ao momento em que o respondente é avaliado e às circunstâncias às quais ele está submetido, Preston e Green (2003) comentam que existe uma certa consistência entre os níveis de resposta a esta pergunta em diferentes pesquisas, atribuindo maior robustez aos resultados das pesquisas.

Para Sen (2010), a confiança é um pressuposto básico para as interações sociais. Numa sociedade desenvolvida, os indivíduos esperam certo grau de sinceridade ao lidar uns com os outros; é preciso que haja garantias de transparência, caso contrário a vida dos cidadãos pode ser afetada negativamente. Segundo o autor, as garantias de transparência também são consideradas como um tipo de liberdade instrumental, tendo em vista sua importância para inibir comportamentos corruptos e transações ilícitas.

Os dados analisados por Preston e Green (2003) não apresentaram evidências da correlação entre o nível educacional das pessoas e os níveis de confiança dos países. Contudo, existe uma forte correlação entre a distribuição dos resultados educacionais e a confiança, indicando que o assunto requer pesquisas mais atentas. O gráfico 8 mostra claramente que indivíduos que possuem nível superior estão mais propensos a confiar nos outros do que aqueles que possuem escolaridade mais baixa. Decerto, há outros fatores que influenciam o nível de confiança das pessoas, portanto é conveniente desenvolver novas pesquisas para descobrir se a educação é um deles.

Por fim, aos respondentes foi perguntado se eles acreditam ter voz ativa no governo (gráfico 9). Em média, 30% dos que não possuem ensino superior disseram que sim, índice que se eleva em 13 p.p. entre os que possuem ensino superior. Os sul-coreanos que não possuem ensino superior acompanham a média e os que possuem ensino superior também ficam bem próximos à média. Por outro lado, os

finlandeses parecem ser mais otimistas: 42% dos que não possuem ensino superior acreditam ter voz no governo, enquanto que mais da metade da população que possui ensino superior tem essa percepção.

GRÁFICO 9
Percepção de ter voz no governo
(Em %)

Fonte: OECD (2015).
Elaboração dos autores.

Sen (2010) afirma que, para o desenvolvimento, tão relevante quanto a satisfação das necessidades econômicas é a defesa da democracia. Adicionalmente, esses dois tipos de liberdades se relacionam de maneira não somente instrumental (garantir a liberdade política como forma de estímulo à prosperidade econômica), mas também constitutiva. Os direitos políticos fazem parte do conjunto de capacitações básicas dos indivíduos. A participação social em debates públicos é fundamental na conceituação aqui adotada.

Por muitos anos vigorou na Coreia do Sul um regime político autoritário, no qual prevaleciam todas as restrições inerentes a este tipo de regime. De fato, mostrou-se aqui que foi durante o período ditatorial que o crescimento econômico se fez mais vigoroso. Entretanto, se para muitos³⁰ ainda parecia haver uma dicotomia entre garantir direitos civis e políticos e atender as necessidades econômicas, Sen (2010) afirma haver pouca evidência empírica que sustente uma influência direta do autoritarismo no desenvolvimento econômico. Essa relação é suscetível às circunstâncias gerais às quais cada país está submetido. Na Coreia do Sul, por exemplo, foram vários os fatores que levaram o país às elevadas taxas de crescimento

30. Segundo Sen (2010), esse foi um pensamento bastante defendido na *II Conferência Internacional de Direitos Humanos*, realizada em Viena, em 1993.

observadas: reforma agrária, qualificação da população, investimentos feitos ou incentivados pelo Estado etc.

Embora o autoritarismo já tenha sido formalmente superado na jovem democracia sul-coreana, há quem diga que a cultura oriental ainda preza por valores como disciplina e a manutenção da ordem, de tal forma que os direitos dos cidadãos estejam subordinados e condicionados à proteção de necessidades superiores, comprometendo, portanto, a valorização da liberdade política e civil. Apesar de reconhecer a existência de tais valores nas sociedades asiáticas, Sen (2010) preocupa-se em difundir a ideia de superficialidade nesse discurso cultural. Para o autor, a tradição asiática é muito mais variada e rica do que o discurso comum, sendo possível encontrar elementos semelhantes às ideias do Ocidente.

De todo modo, não se deve perder de vista que não só o crescimento econômico compõe o desenvolvimento, mas a qualidade de vida da população também deve ser julgada. E, neste ponto, a democracia é particularmente importante na medida em que permite que as pessoas sejam ouvidas quanto às suas necessidades e reivindiquem ações do governo quanto ao que consideram restringir suas liberdades. Na prática, essa reivindicação se manifesta pelo poder de voto da população, pelo poder de cobrar dos que foram eleitos e os representam e, eventualmente, de se opor à condução da política e protestar (Sen, 2010).

A *Survey of Adult Skills* mostrou que, na média dos países analisados, menos de um terço da população sem ensino superior acredita ter oportunidade de expressar suas opiniões políticas e de ser ouvida. Resultado preocupante, uma vez que essas pessoas entendem que sua capacidade de participação política e social, componente vital para a definição de desenvolvimento aqui adotada, está comprometida.

De acordo com Sen (2010), a educação é uma facilidade importante para a promoção da participação política das pessoas. Essa promoção se dá na medida em que os indivíduos mais bem informados são capazes de comunicar-se melhor, além de ter maior conhecimento de seus direitos e dos meios através dos quais é possível reivindicá-los.

9 CONCLUSÕES

Foi através de transformações de grande porte que Finlândia e Coreia do Sul abandonaram, em pouco tempo, o *status* de países subdesenvolvidos e realizaram o chamado *catching up*. Na busca pelos pilares que sustentaram essas transformações, a mão de obra qualificada, presente nos dois países, destaca-se como componente substancial para permitir a adoção das novas estratégias. A educação foi prioritária aos governos dos dois países ao longo da segunda metade do século XX, e continuam a sê-lo no início deste século.

Os sistemas educacionais desses países são produto de uma construção ao longo do tempo, calcados em noções e objetivos diferentes. Enquanto na Coreia do Sul a visão da educação esteve, historicamente, ligada à sua função como capital humano, na Finlândia a motivação encontra raízes no *welfare state*, com propósitos mais amplos, como um meio de redistribuição de renda, por exemplo. É natural que sistemas tão distintos em suas concepções e suas gestões, quando comparados, provoquem efeitos desejados ou indesejados, em maior ou menor grau, nos alunos e na sociedade. A edição do Pisa de 2015, que pela primeira vez apresentou avaliações relacionadas ao bem-estar e à qualidade de vida dos alunos, revela considerações importantes acerca do assunto.

Em primeiro lugar, o grau de equidade dos sistemas pôde ser inferido a partir da diferença na pontuação média do exame de ciências do Pisa entre os alunos de escolas menos favorecidas socioeconomicamente e aqueles matriculados em escolas mais favorecidas. Na Finlândia, essa diferença foi, em pontos, menos da metade do que na Coreia do Sul. Dado o reconhecimento de que um ensino de boa qualidade influencia diretamente nas oportunidades que o indivíduo terá no futuro, esse tipo de sistema menos equânime prejudica o potencial componente redistributivo da educação, perpetuando eventuais atrasos daqueles menos providos de renda.

Adicionalmente, nessa edição do Pisa, os estudantes foram questionados quanto a suas percepções sobre seus sentimentos como satisfação com a vida, motivação, competição, ansiedade e a tensão provocada pelos assuntos escolares, além de seus hábitos de estudo e de exercícios físicos.

Os dados mostram que estudantes finlandeses se saíram acima da média dos demais países da OCDE, em termos de satisfação com a vida, e abaixo da média da OCDE em afirmações relacionadas à possível ansiedade e à pressão vivenciada no ambiente escolar, ao passo que o resultado sul-coreano foi o contrário. Ao mesmo tempo, pôde-se verificar que estudantes sul-coreanos são mais competitivos que a média da OCDE e dedicam mais horas semanais aos estudos (formal e suplementar).

É importante ressaltar que, de acordo com as análises de Pisa (2015), não há indícios de uma relação forte entre o desempenho dos alunos no exame e a satisfação reportada, o que ratifica a ideia de que sistemas educacionais aparentemente bem-sucedidos nem sempre estão atrelados à promoção das liberdades almejadas pelos indivíduos.

Da mesma forma, fazendo uso de uma outra série de resultados extraídos do PIAAC, também da OCDE, buscamos verificar, por meio da percepção de vida das pessoas de 16 a 65 anos, aproximações das ideias preconizadas pela perspectiva do desenvolvimento como liberdade. Foram apresentados resultados relacionados

à sua percepção de saúde, de confiança nos demais, de ter voz no governo e sua propensão ao voluntariado. Esses foram aqui considerados como indicativos de coesão social, das garantias de transparência e da noção de cidadania participativa que permeia a conceituação de Sen.

Os resultados mostram que a Coreia do Sul se encontra em patamares muito abaixo da média dos países da OCDE em quase todos os pontos analisados na seção 8 deste trabalho. Enquanto isso, a Finlândia figura próxima ou acima da média. A partir da análise desses dados, é possível perceber que há margem para melhora nos indicadores sul-coreanos, e, como consequência da noção aqui adotada, no nível de desenvolvimento desse país. A educação poderia contribuir para essa melhora, desde que seja entendida como promotora de bem-estar tal qual é vista na perspectiva mais ampla de Sen.

Por outro lado, a eficiência do sistema educacional finlandês pode ser considerada bem-sucedida na medida em que atende às demandas de três atores: i) o governo que, motivado por seus objetivos de desenvolvimento, intensificados com a manutenção de um forte *welfare state*, pode contar com uma população mais educada, politicamente participativa e com maiores traços de cidadania; ii) o setor privado, que passou a buscar empregados com excelência não só nas disciplinas formais, mas que também possuísem características de criatividade, trabalho em equipe e solução de problemas; e iii) a própria população, que passou a aspirar maiores oportunidades de educação (OECD, 2014).

Conclui-se, portanto, que, apesar de ambos os sistemas educacionais serem bem-sucedidos nos resultados relacionados a habilidades e conhecimentos tradicionais, os elementos expostos neste artigo relacionados ao sistema educacional finlandês estão mais próximos de contribuir positivamente para os indicadores aqui utilizados como aproximação de desenvolvimento visando à liberdade; ao passo que, em relação aos elementos destacados do sistema educacional sul-coreano, não parecer haver a mesma eficácia na produção dos efeitos desejados nessa perspectiva.

Cabe reforçar que, no que tange à educação, não há uma solução única que seja ideal para aplicação em nações distintas, por este motivo, advogar em favor de um sistema ou de outro não é proveitoso. Mais importante de se registrar são as experiências positivas que podem ser extraídas dos sistemas em estudo. Entretanto, buscou-se assinalar neste trabalho que as análises das lições aprendidas com países de alto desempenho, em exames como o Pisa, devem ser tomadas com cautela: as pontuações elevadas podem esconder aspectos indesejáveis ao comportamento individual e possuem impacto relevante na formação da sociedade.

REFERÊNCIAS

ARBIX, G.; FERRAZ, J. Finlândia: competitividade e economia do conhecimento. *In*: CARDOSO JR *et al.* (Orgs.) **Trajetórias recentes de desenvolvimento**: estudos de experiências internacionais selecionada. Brasília: Ipea, 2009.

BECKER, G. **Human capital**: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education. New York: Columbia University Press, 1964.

BRAY, M.; LYKINS, C. **Shadow Education**: private supplementary tutoring and its implications for policy makers in Asia. Philippines: Asian Development Bank, 2012. (CERC Monograph Series in Comparative and International Education and Development, n. 9).

CHOE, J. The impact of supplemental classes and night self-study in school on academic stress, subjective well-being, runaway from home, and suicidal impulses among high school students. **Korean Journal of Social Issues**, v. 9, n. 2, p. 211-232, Oct. 2008.

DAHLMAN, C.; ROUTTI, J.; YLÄ-ANTTILA, P. **Finland as a Knowledge Economy**: elements of success and lessons learned. Washington, D. C.: World Bank, 2006. (WBI Development Studies).

ECCLES, J. *et al.* Negative Effects of Traditional Middle Schools on Students' Motivation. **The Elementary School Journal**, v. 93, n. 5, p. 553-574, May 1993.

FEINSTEIN, L. *et al.* (Eds.). **The social and personal benefits of learning**: a summary of key research findings. London: Institute of Education, Centre for Research on the Wider Benefits of Learning, 2008.

GALA, P.; ROCHA, I.; MAGACHO, G. **The structuralist revenge**: economic complexity as an important dimension to evaluate growth and development. São Paulo: FGV EESP, Dez. 2016. (Texto para Discussão, n. 436).

GREEN, A. *et al.* **Education, equity and social cohesion**: a distributional model. London: Centre for Research on the Wider Benefits of Learning, Mar. 2003. (Wider Benefits of Learning Research Report, n. 7).

HAFFNER, J.; OLIVEIRA, A. Inovação tecnológica e desenvolvimento: o caso da Finlândia. **Análise Econômica**, Porto Alegre, v. 32, n. 62, p. 225-250, set. 2014.

HIDALGO, C.; HAUSMANN, R. The building blocks of economic complexity. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)**, Cambridge, v. 106, n. 26, p. 10570-10575, Jun. 2009.

HIRSCHMAN, A. The rise and decline of development economics. *In*: **Essays in trespassing**: economics to politics and beyond. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.

KIM, J. Education Policies and Reform in South Korea. *In: WORLD BANK. Secondary Education in Africa: strategies for renewal.* Mauritius: Huma, 2002. p. 29-39.

LEE, C. Administration and funding of the education system in Korea. **SNU Journal of Education Research**, Seoul, v. 5, p. 11-53, 1995.

LEE, J. Main reform on higher education systems in Korea. **Revista Electrónica de Investigación Educativa**, Seoul, v. 2, n. 2, p. 62-76, Oct. 2000.

LEE, M. Korean adolescents “examination hell” and their use of free time. **New Directions for Child and Adolescent Development**, v. 2003, n. 99. p. 9-21, Mar. 2003.

LEE, M.; LARSON, R. The Korean “Examination Hell”: Long hours of studying, distress, and depression. **Journal of Youth and Adolescence**, v. 29, n. 2, p. 249-271, Apr. 2000.

LEE, W. **Economic growth and human development in the Republic of Korea, 1945-1992.** United Nations Development Program: Human Development Reports, 1997. (Occasional Papers, n. 24).

LEONARD, R. *et al.* A multi-method exploratory study of stress, coping, and substance use among high school youth in private schools. **Frontiers in Psychology**, v. 6, n. 1028, 2015.

LIM, P. **Path Dependence in action:** the adoption and persistence of the Korean Model of Economic Development. World Bank, 2003.

MOOS, R. **The Social Climate Scales:** an overview. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press, 1974.

OECD – ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Strong performers and successful reformers: Korea. *In: Lessons from PISA for Korea, Strong Performers and Successful Reformers in Education.* OECD Publishing, 2014.

_____. **Education at a Glance 2015:** OECD Indicators. OECD Publishing, 2015.

_____. **Pisa 2015 Results (vol III):** Students’ well-being. Paris: OECD Publishing, 2017.

ORNSTON, D.; REHN, O. An old consensus in the “new” economy? Institutional adaptation, technological innovation and economic restructuring in Finland. *In: ZYSMAN, J.; NEWMAN, A. (Eds.). How revolutionary was the digital revolution?* Stanford: Stanford University Press, 2006. cap. 4.

PARVIAINEN, J. **As florestas e a silvicultura na Finlândia**. Brasília: Embaixada da Finlândia, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/3fCiDqe>>. Acesso em: 25 mar. 2016.

PRESTON, J.; GREEN, A. **The macrosocial benefits of education, training and skills in comparative**. London: Centre for Research on the Wider Benefits of Learning, 2003. (Wider Benefits of Learning Research Report, n. 9).

RITZEN, J.; EASTERLY, W.; WOOLCOCK, M. On “Good” Politicians and “Bad Policies”: Social Cohesion, Institutions and Growth. *In*: CONGRESSO IIPF, 56., Sevilla, España, 2000. **Anais...** Sevilla: IIPF, 2000. (Notas principais).

ROBERTS, B. Personality Development and Organizational Behavior. *In*: STAW, B. (Ed.). **Research on Organizational Behavior**. Oxford: Elsevier Science; JAI Press, 2006. p. 1-41.

SAHLBERG, P. Education policies for raising student learning – the Finnish approach. **Journal of Education Policy**, Washington, v. 22, n. 2, p. 147-171, 2007.

_____. Educational change in Finland. *In*: HARGREAVES *et al.* (Eds.). **Springer International Handbooks of Education – Second International Handbook of Educational Change**. New York: Springer Science & Business Media, 2010. p. 323-348.

SCHULTZ, T. Capital formation by education. **The Journal of Political Economy**, v. 68, n. 6, p. 571-583, 1960.

SEN, A. Development: which way now? **The Economic Journal**, v. 93, n. 372, p. 745-762, Dec. 1983.

_____. Development as Capability Expansion. **Journal of Development Planning**, n.19, p. 41-58, 1989.

_____. Capital humano y capacidad humana. **Cuadernos de Economía**, v. 17, n. 29, p. 67-72, 1998.

_____. **Desenvolvimento como liberdade**. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

SETH, M. **Education Fever: society, politics, and the pursuit of schooling in South Korea**. Honolulu: University of Hawaii Press, 2002.

_____. **A concise history of modern Korea: from the late nineteenth century to the present**. United Kingdom: Rowman & Littlefield Publishers Inc., 2010.

SOSA, A. *et al.* **Prevalence, distribution, and impact of mild cognitive impairment in Latin America, China and India: a 10/66 population-based study**. **PLoS Medicine**, v. 9, p. e1001170, 2012.

TIÇASTOKESKUS, Official Statistics of Finland (OSF): educational structure of population. **Tiçastokeskus**, [s.d.]. Disponível em: <<https://bit.ly/3mt0vSn>>. Acesso em: 1 ago. 2016.

VARIAN, H. **Microeconomia**: uma abordagem moderna. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

WALKER, M.; UNTERHALTER, E. The capability approach: its potential for work in education. *In: Amartya Sen's capability approach and social justice in education*. New York: Palgrave Macmillan, 2007.

WORLD BANK. **Korea as a Knowledge Economy**: evolutionary process and lessons learned. Washington, D.C.: The World Bank, 2006.

_____. **The World Bank Open Data**. World Bank, [s.d.]. Disponível em: <<https://bit.ly/3nbsG7L>>. Acesso em: 20 jun. 2016.

YOON, K. The change and structure of Korean educational policy in History. **Italian Journal of Sociology of Education**, Padova, v. 6, n. 2, p. 173-200, Jun. 2014.

Data da submissão: 3/6/2018

Primeira decisão editorial em: 2/1/2019

Última versão recebida em: 29/1/2019

Aprovação final em: 18/2/2019

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

EDITORIAL

Chefe do Editorial

Reginaldo da Silva Domingos

Assistentes da Chefia

Rafael Augusto Ferreira Cardoso

Samuel Elias de Souza

Supervisão

Camilla de Miranda Mariath Gomes

Everson da Silva Moura

Revisão

Amanda Ramos Marques

Ana Clara Escórcio Xavier

Clícia Silveira Rodrigues

Idalina Barbara de Castro

Luiz Gustavo Campos de Araújo Souza

Olavo Mesquita de Carvalho

Regina Marta de Aguiar

Hellen Pereira de Oliveira Fonseca (estagiária)

Ingrid Verena Sampaio Cerqueira Sodré (estagiária)

Editoração

Aeromilson Trajano de Mesquita

Cristiano Ferreira de Araújo

Danilo Leite de Macedo Tavares

Herllyson da Silva Souza

Jeovah Herculano Szervinsk Junior

Leonardo Hideki Higa

Capa

Luís Cláudio Cardoso da Silva

Projeto Gráfico

Renato Rodrigues Bueno

*The manuscripts in languages other than Portuguese
published herein have not been proofread.*

Livraria Ipea

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, Térreo

70076-900 – Brasília – DF

Tel.: (61) 2026-5336

Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

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.

ISSN 0103-4138

9 770103 413007

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DA
ECONOMIA

**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL