ISSN impressa 0100-4956
ISSN eletrônica (on line) 2357-9226

REN Revista Econômica do Nordeste

Volume 49 | Nº 03 | Julho - Setembro de 2018

Banco do Nordeste

REN
Revista
Econômica
do Nordeste

REN Revista Econômica do Nordeste

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL

Presidente:
Romildo Carneiro Rolim

Diretores:
Aloísio Barbosa de Carvalho Neto | Antônio Rezendo Neto Júnior |
Cláudio Luiz Freire Lima | José Max Araújo Bezerra |
Nicola Moreira Miccione | Perpétuo Socorro Cajazeiras |
Romildo Carneiro Rolim

ESCRITÓRIO TÉCNICO DE ESTUDOS ECONÔMICOS DO NORDESTE – ETENE

Revista Econômica do Nordeste – REN

Editor-Chefe:
Luiz Alberto Esteves

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

Editor Executivo:
Luciano J. F. Ximenes

Jornalista Responsável:
Maurício Lima (MTB/CE 01165 JP)

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

Secretário Executivo:
Wellington Santos Damasceno

Revisão Vernacular:
Hermano José Pinho

Projeto Gráfico:
Gustavo Bezerra Carvalho

Portal:
Bruno Gabai

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

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

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

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

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

Revista Econômica do Nordeste, v. 49, n. 3, jul./set., 2018 – Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2018.
v. 49: il.; 28 cm.
Trimestral
Primeiro título a partir de julho de 1969, sendo que, de julho de 1969 a janeiro de 1973, o título do periódico era Revista Econômica.
Sumários em português e inglês.
ISSN 0100-4956 (impressa)
ISSN 2357-9226 (eletrônica)
1. Economia – Desenvolvimento Regional – Brasil. I. Banco do Nordeste do Brasil, Fortaleza, CE.

CDD 330

SUMÁRIO

Resenha

ECONOMIA SEM GRAVATA: UMA OBRA DA ÁREA DE ECONOMIA COM CARÁTER HUMANITÁRIO E DE GRANDEZA ÍMPAR..... 9

Artigos Científicos

PREOCUPAÇÕES COMERCIAIS ESPECÍFICAS NOS PAÍSES DA AMÉRICA LATINA: AVALIAÇÃO DAS MEDIDAS SANITÁRIAS E FITOSSANITÁRIAS SOBRE AS EXPORTAÇÕES AGRÍCOLAS
Specific trade concerns in Latin American countries: evaluation of sanitary and phytosanitary measures on agricultural exports.....11

DISPOSIÇÃO A PAGAR PELO ATERRO SANITÁRIO DA MICRORREGIÃO DO CARIRI, CEARÁ, BRASIL
Willingness to pay for the sanitary landfill of the micro-region of Cariri-Ceará, Brazil.....23

COMPETITIVIDADE DOS PRODUTORES DE SISAL DA BAHIA
Competitiveness of sisal producers in Bahia.....39

ASSENTAMENTO RURAL AGROECOLÓGICO: UM CAMINHO POSSÍVEL PARA A REPRODUÇÃO SOCIOECONÔMICA DA AGRICULTURA FAMILIAR
Rural Agroecological Settlement: a possible way for the socioeconomic reproduction of family farming...51

RETORNO ECONÔMICO DOS BANCOS PÚBLICOS E PRIVADOS NOS MUNICÍPIOS BAIANOS
Economic return of public and private banks in the Bahia`s municipalities.....67

VOLUME E VALOR DA ÁGUA VIRTUAL EXPORTADA POR MEIO DA SOJA NA REGIÃO DE MATOPIBA
Volume and value of virtual water exported by soybeans in the region of Matopiba.....93

OBRAS PÚBLICAS NO CONTEXTO REGIONAL: SECAS E GASTOS NO NORDESTE BRASILEIRO (1860-1940)
Regional Public Works: drought and expensures in Brazilian northeast (1860-1940).....113

EXPORTAÇÕES DE ROCHAS ORNAMENTAIS DO ESPÍRITO SANTO: UM ESTUDO ECONOMÉTRICO PARA O PERÍODO DE 2000 A 2017
Exports of natural stones of Espírito Santo: an econometric study for the period from 2000 to 2017 129

TECNOLOGIA NA AGRICULTURA BRASILEIRA: UMA ANÁLISE DAS DESIGUALDADES REGIONAIS PARA OS SEGMENTOS FAMILIAR E NÃO FAMILIAR
Technology in Brazilian agriculture: an analysis of the regional inequalities for the family and non-family sectors.....147

ANÁLISE DA INCIDÊNCIA DE SOBRE-EDUCAÇÃO E SUBEDUCAÇÃO NO MERCADO DE TRABALHO DO ESTADO DA BAHIA EM 2014
Analysis of the incidence of over-education and subeducation in the labor market of the state of Bahia in 2014 171

EDITORIAL

Nível de emprego, vendas no varejo e serviços no primeiro semestre de 2018 no Nordeste[1]

No editorial desta edição que inicia o segundo semestre do ano, nada mais importante do que o bem-estar da maior parcela da sociedade brasileira, os assalariados. Este segmento da população movimenta outro gigante da economia do País, as micro e pequenas empresas. Isto é o que destacamos das edições mais recentes do Diário Econômico ETENE.

Os dados indicam que quatro, dos nove estados nordestinos (Bahia, Ceará, Maranhão e Piauí) aumentaram as contratações no primeiro semestre de 2018. Foram 39.593 novos postos de emprego nos primeiros seis meses de 2018. No mesmo período, no entanto, o Nordeste apresentou redução de 18.904 postos de trabalho. Os dados são do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED), compilados pelo Ministério do Trabalho. Bahia (+20.433), Ceará (+9.473), Maranhão (+6.975) e Piauí (+2.712) finalizaram os seis primeiros meses de 2018 com saldo positivo. No entanto, no mesmo período, Alagoas (-24.266), Pernambuco (-20.295), Paraíba (-6.163), Rio Grande do Norte (-4.234) e Sergipe (-3.539) impactaram negativamente no saldo da Região. O setor agropecuário foi um dos que mais perdeu postos de trabalho.

No segmento comercial, no Ceará, a venda de materiais para escritório (+13,0%), artigos de uso pessoal (+13,0%) e veículos, motocicletas, partes e peças (+9,8%) apresentaram destacada expansão. Em Pernambuco, cabe mencionar: veículos, motocicletas e partes (+12,7%), materiais para escritório (+6,1%) e hiper e supermercados (+3,2%). Na Bahia, a maior alta verificou-se em materiais para escritório (+14,8%), seguindo-se veículos, motocicletas e partes (+13,8%) e artigos de uso pessoal (+13,0%). Em Minas Gerais, a atividade mais destacada foi veículos, motocicletas e partes (+24,3%), vindo a seguir materiais para escritório (+13,2%) e hipermercados e supermercados (+10,7%). De acordo com a Confederação Nacional de Bens, Serviços e Turismo (CNC), as vendas no primeiro semestre do corrente ano obtiveram o melhor resultado desde 2012. Contudo, a tendência é de que o ritmo de crescimento do varejo diminua no segundo semestre de 2018.

Em relação ao serviços, a conjuntura é mais delicada, pois os resultados são negativos em todos os estados da área de atuação do Banco do Nordeste e Sudene: Rio Grande do Norte (-9,2%), Ceará (-9,2%), Bahia (-5,5%), Sergipe (-5,4%), Paraíba (-5,0%), Alagoas (-4,9%), Piauí (-4,2%), Pernambuco (-3,8%), Maranhão (-3,6%), Minas Gerais (-1,8%) e Espírito Santo (-0,8%). Os declínios mais expressivos ficaram por conta de outros serviços (-25,6%), serviços profissionais (-14,9%) e serviços de informação e comunicação (-6,8%). De acordo com a Confederação Nacional de Bens, Serviços e Turismo (CNC), os serviços permanecem com maior dificuldade de recuperação e, portanto, não obterão resultado positivo em 2018. A previsão é de declínio de 0,5% no volume de serviços em 2018. Registre-se que o setor apresentou retração acumulada de 11,8% nos últimos três anos. A retomada dos investimentos no setor de serviços está sendo afetada pelas incertezas do cenário econômico.

Por fim, urge a necessidade premente de políticas estratégicas de longo prazo com resultados imediatos para o bem-estar da população brasileira. A sociedade não suporta mais decisões voláteis, incipientes e avessas aos anseios por emprego e renda.

Boa leitura!

Level of employment, retail sales and services in the first half of 2018 in the Northeast

In the editorial of this edition that begins in the second half of this year, nothing more important than the welfare of the largest part of Brazilian society, the wage earners. This segment of the population moves another giant of the country's economy, micro and small companies. This is what we highlight of the most recent editions of the ETENE Economic Diary.

The data indicate that four of the nine Northeastern states (Bahia, Ceará, Maranhão and Piauí) increased hiring in the first half of 2018. There were 39,593 new jobs in the first six months of 2018. In the same period, however, the Northeast reduced 18,904 jobs. The data are from General Register of Employed and Unemployed (whose acronym in Portuguese is CAGED), compiled by the Ministry of Labor. Bahia (+20,433), Ceará (+9,473), Maranhão (+6,975) and Piauí (+2,712) ended the first six months of 2018 with a positive balance. However, in the same period, Alagoas (-24,266), Pernambuco (-20,295), Paraíba (-6,163), Rio Grande do Norte (-4,234) and Sergipe (-3,539) had a negative impact on the balance of the Region. The agricultural was one sector that lost substantial number of jobs.

In the commercial segment, in Ceará, sales of office supplies (+ 13.0%), articles of personal use (+ 13.0%) and vehicles, motorcycles, parts and pieces (+ 9.8%) increased substantially. In Pernambuco, vehicles, motorcycles and parts (+ 12.7%), office supplies (+ 6.1%) and hyper and supermarkets (+ 3.2%) were worth mentioning. In Bahia, the highest increase was in office supplies (+ 14.8%), followed by vehicles, motorcycles and parts (+ 13.8%) and articles for personal use (+ 13.0%). In Minas Gerais, the most outstanding activity was vehicles, motorcycles and parts (+ 24.3%), followed by office supplies (+ 13.2%) and hypermarkets and supermarkets (+ 10.7%). According to the National Confederation of Goods, Services and Tourism (whose acronym in Portuguese is CNC), sales in the first half of this year achieved the best result since 2012. However, the trend is for the retail growth rate to decrease in the second semester of 2018.

In relation to services, the situation is more delicate, as the results are negative in all northeastern states: Rio Grande do Norte (-9.2%), Ceará (-9.2%), Bahia (-5.5%), Sergipe (-5.4%), Paraíba (-5.0%), Alagoas (-4.9%), Piauí (-4.2%), Pernambuco (-3.8%), Maranhão (-3.6%), Minas Gerais (-1.8%) and Espírito Santo (-0.8%). The most significant declines were due to other services (-25.6%), professional services (-14.9%) and information and communication services (-6.8%). According to CNC, the services remain more difficult to recover and, therefore, will not obtain a positive result in 2018. The forecast is a 0.5% decline in the volume of services in 2018. It should be noted that the sector showed a cumulative retraction of 11.8% in the last three years. The resumption of investments in the services sector is being affected by the uncertainties of the economic scenario.

Finally, there is an urgent need for long-term strategic policies with immediate results for the well-being of the Brazilian population. Society no longer supports volatile decisions, incipient and averse to job creation and income earning.

Good reading!

1 DIÁRIO ECONÔMICO ETENE (DEE). Ano I, nºs 126 e 127 (ISSN 2594-7338). Disponível em: https://www.bnb.gov.br/publicacoes-editadas-pelo-etene/diario-economico-etene. Acesso em 21 de agosto de 2018.

ECONOMIA SEM GRAVATA: UMA OBRA DA ÁREA DE ECONOMIA COM CARÁTER HUMANITÁRIO E DE GRANDEZA ÍMPAR

Por Marco Antonio Pinheiro da Silveira

Engenheiro de Produção Mecânica pela Escola de Engenharia da Universidade de São Paulo (USP). Mestre e Doutor em Administração pela Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas (EAESP/FGV). Pós-doutorado em Administração pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEA-USP). Professor do Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade Municipal de São Caetano do Sul (USCS). Rua Dr. Fausto Ribeiro de carvalho, 67, Jd Orlandina, São Bernardo do Campo, São Paulo. marco.pinheiro@prof.uscs.edu.br

A leitura da obra *Economia Sem Gravata*, do Prof. Dr. Paulo Jorge Reis Mourão, do Departamento de Economia da Universidade do Minho, Portugal, surpreende o leitor que de forma desavisada acreditava encontrar uma obra convencional da área de Economia. A surpresa se manifesta devido a dois principais elementos. Em primeiro lugar, chama muita atenção o grau de erudição que está presente no texto. Deve-se destacar que o termo erudição aqui traz o significado do se ancorar em obras que estão entre as mais relevantes produzidas pela humanidade, obras da literatura, além das obras de natureza técnico-científica. Neste sentido, também merece destaque o número expressivo de citações existentes em *Economia Sem Gravata* provenientes de artigos publicados pelo próprio autor, o jovem professor e pesquisador Paulo Mourão, em periódicos de alto impacto. Segundo o portal *ResearchGate*, suas publicações foram as mais lidas de seu departamento, em fevereiro/2018. Não bastasse isso, Mourão também busca em seus dois romances elementos que contribuem na análise econômica que realiza no livro. O segundo elemento surpreendente para o leitor de *Economia Sem Gravata*, que de certa forma se contrapõe ao primeiro, é exatamente sua característica de ser uma obra simples, acessível e que utiliza o tom coloquial, conforme destacado pelo próprio autor. Esta simplicidade está relacionada também com a presença no texto das situações cotidianas das pessoas, da busca pela valorização das tradições e valores locais, como o próprio sotaque, que é algo tão valioso para todos nós. A combinação dos dois elementos citados conferem à obra uma grandeza ímpar, mostrando que sua proposta vai bem além da abordagem econômica, ainda que esteja centrada nela. Chama atenção o caráter humanista da análise e das proposições feitas. O leitor poderá perceber a presença destas características logo nos trechos introdutórios do livro, quando o autor traz uma discussão sobre o estudo, colocando o ato de estudar como algo que promove a elevação do ser humano, e sobre a importância do debate que visa construir, e não destruir. Paulo Mourão trata então da felicidade em sua obra sobre economia e desenvolvimento econômico, relembrando que ninguém vive solitário e destacando o conceito de instituições. A comparação entre satisfação obtida por um garoto que recebeu uma medalha de cortiça em uma corrida rua e a do homem solitário que recebe um milhão de euros mostra a essência da proposta de análise econômica trazida pelo autor. Ele lembra bem que é melhor sermos felizes do que entrarmos em campeonatos que não nos pertencem.

A abordagem apresentada pelo Dr Paulo Mourão se volta para a economia de Portugal. Porém, um exercício interessante para o leitor pode ser observar o que há de universal em sua análise, e o que há eventualmente de local. Pode-se avaliar, por exemplo, como obra se aplica em países específicos, como por exemplo o Brasil. *Economia Sem Gravata* está estruturado de forma bastante palatável, clara e fluida. Após a Introdução, no capítulo 2 o autor trata do desequilíbrio regional existente em Portugal. Muitos países, como o Brasil, vivem este desequilíbrio. O capítulo trata mais diretamente da importância da valorização das bases locais, trazendo exemplos como a importância dos concertos musicais, parques infantis, do malefício trazido pelas grandes vias. É expressiva a menção às silvas, que são frutos existentes naturalmente na paisagem portuguesa. A desertificação do interior faz com que as silvas não sejam aproveitadas. Paulo Mourão cita o grande escritor Miguel Torga como mártir do desenvolvimento regional, ele que era um IETI (Intelectual ou Escritor Tendencialmente do Interior). Então Mourão apresenta os quatro pilares errados em que a Economia Regional tem se apoia-

do, e em seguida os quatro pilares certos, que têm foco em desenvolvimento como algo que vai além da produção, que valoriza os agentes regionais, os setores endógenos e protagonismo dos agentes regionais. No capítulo 3 o autor trata das crises e das oportunidades que oferecem. Para falar do mundo em que as fronteiras se extrapolam, traz Fernando Pessoa, citando "não somos do tamanho da distância entre os pés e o nariz mas somos do tamanho do que vemos – e do que construímos". Refere-se ao aspecto desumano que está presente na globalização das crises e também à armadilha da pobreza, que consiste no "dar esmolas" às regiões, oferecendo obras elefantes brancos, ao invés de se fazer um bom investimento capitalizando o montante base. Chama atenção a seção que trata dos "invisíveis", que são os idosos, rurais, marginalizados, e outros, em que o autor alerta para o fato de que os déficits de bem estar não são suportáveis. É muito interessante o exemplo dado por Paulo Mourão ao tratar dos caminhos para a crise. Ele conta que comprou castanhas vindas da China, um produto existente em Portugal. É realmente surpreendente a citação que faz de As Vinhas da Ira, mencionando que disseram ao personagem Joad que os mercados tinham ficado com sua casa e sua terra. Mas Mourão afirma que o mercado somos nós, indicando assim que os produtores locais têm suas opções, procurando atuação local e a atuação cooperativa. A tentativa de fazer analogia com o Brasil faz pensar no trecho da música de Luiza Gonzaga "Só deixo meu cariri, no último pau de arara". O autor finaliza o capítulo que trata das crises lembrando que a solução sempre passa pela educação, criticando a EuroDisney e trazendo mais uma vez o exemplo de uma instituição portuguesa – a marmita, que reúne em torno dela a família. Paulo Mourão oferece assim uma abordagem que trata de economia com sabedoria. Aliás, no início da obra o autor apontou que os sábios não servem para governar, mas para propor, indicar. E *Economia Sem Gravata* cumpre muito bem seu papel. O capítulo 4 vem tratar das novas políticas e novos políticos. Menciona o importante papel dos eleitores e cita o exemplo do município de Porca de Murça, que prefere os trabalhadores de fora aos de dentro. Também trata dos JULIA (Jovens Universitários Licenciados Inativos na Autarquia), que são parte da realidade de Portugal, diferentemente da do Brasil. Mas a base da análise é a questão da busca pela valorização do que já existe no local – praticando a Economia Social -, e no fazer escolhas! E ele lembra que o tempo é curto! No último capítulo, Paulo Mourão apresenta as cinco grandes propostas para o que ele chama do Desenvolvimento sem Gravatas, que pode ser entendido como o desenvolvimento que contempla a povo e parte também dele, de suas tradições e valores. Vale mencionar, por último, a beleza das ilustrações produzidas por Andreia Enes, que enriquecem sobremaneira a obra.

ECONOMIA SEM GRAVATA

Paulo Reis Mourão

Editora Chiado. Portugal, Brasil, Angola, Cabo Verde, 238 páginas, ISBN 9789895133567, 2015

PREOCUPAÇÕES COMERCIAIS ESPECÍFICAS NOS PAÍSES DA AMÉRICA LATINA: AVALIAÇÃO DAS MEDIDAS SANITÁRIAS E FITOSSANITÁRIAS SOBRE AS EXPORTAÇÕES AGRÍCOLAS

Specific trade concerns in Latin American countries: evaluation of sanitary and phytosanitary measures on agricultural exports

Michelle Márcia Viana Martins
Economista. Doutoranda em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz, Universidade de São Paulo (Esalq/USP). michellemartinsufv@gmail.com

Orlando Monteiro da Silva
Engenheiro agrônomo. PhD e Pós-doutorado pela North Carolina State University. odasilva@ufv.br

Marcela Olegário Santos
Economista. Mestrado em Economia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). marcelaolegario@gmail.com

Resumo: Nos países latino-americanos, as medidas não tarifárias (MNTs) são de grande importância para os produtos agrícolas e, somente as medidas sanitárias e fitossanitárias (SPS), afetam cerca de 60% das trocas totais. O objetivo deste estudo foi verificar o impacto das medidas SPS sobre as exportações agrícolas dos países da América Latina, entre 1996 a 2015. Para tanto, avaliou-se as preocupações comerciais específicas (PCE), que são reclamações que os países exportadores fazem junto à OMC sobre as medidas SPS adotadas pelos parceiros comerciais. Fez-se uma análise descritiva das medidas SPS e PCEs emitidas, além da estimação de modelos que relacionam as exportações dos principais produtos agrícolas de países selecionados da América Latina, com as medidas SPS contestadas (PCE). Notou-se a emissão crescente de notificações regulares e nenhum padrão definido sobre a emissão de notificações emergenciais. As equações estimadas indicaram que as medidas SPS que geraram PCEs apresentam uma relação inversa com as exportações e efeito maior do que aquele das tarifas atuando como barreiras significativas ao comércio dos produtos selecionados. Aos órgãos dos governos cabe o papel de acompanhamento e avaliação das medidas SPS emitidas e de contestá-las, especificamente, quando as mesmas tiverem efeito restritivo sobre o comércio.

Palavras-chave: Exportações; Medidas SPS; Medidas não tarifárias

Abstract: In Latin American countries, non-trade measures (NTMs) are of great importance for agricultural products, and sanitary and phytosanitary measures (SPS) alone affect about 60% of total trade. The objective of this study was to verify the impact of the SPS measures on agricultural exports from the Latin American countries between 1996 and 2015. To do so, the specific trade concerns (PCE), which are complaints that exporting countries make to the WTO, were assessed. A descriptive analysis of the all SPS measures issued was carried out. Also were estimated models that relate the exports of the main agricultural products from selected Latin American countries to the contested SPS measures (PCE) and other variables. The results showed an increasing issuance of regular notifications and no definite pattern on issuing emergency notifications. The estimated equations indicated that SPS measures that generated the PCEs have an inverse relationship with exports and a greater effect than tariffs, acting as important barriers to exports of the selected products. Governments' bodies have the role of monitoring and evaluating SPS measures and of challenging them, especially where they have a restrictive effect on trade.

Key-words: Exports; SPS measures; Non-trade measures.

Recebido em 14 de agosto de 2017
Aceito em 18 de agosto de 2018

1 INTRODUÇÃO

As tarifas aduaneiras tiveram uma redução substancial ao longo das últimas décadas. Parte dessa redução pode ser atribuída à ascensão das negociações multilaterais e até bilaterais entre as nações. Contudo, deve ser reconhecido que houve uma substituição das tarifas por medidas não tarifárias (MNTs), cujo crescimento e dispersão é proeminente. Segundo Basu et al. (2012), entre 1995 e 2008, as tarifas do setor agrícola tiveram um declínio de 19,9% para 7,4%. No setor não agrícola, para o mesmo período, a queda foi menos expressiva, apresentando um declínio de 6,7% para 2,4%. Por outo lado, estudo realizado por Nicita e Goudon (2013) indica que 30% do total dos produtos comercializados no mercado internacional são afetados por MNTs, das quais 15% correspondem às medidas sanitárias e fitossanitárias (SPS).

Uma medida SPS integra restrições, procedimentos, controles e regras impostas pelos países, sob uma justificativa científica, para proteger e resguardar a saúde humana, animal e vegetal e a inocuidade alimentar dentro do seu território. Como qualquer outra MNT, as medidas SPS podem afetar diretamente os fluxos de comércio internacional, ao criar oportunidades para um reposicionamento competitivo das exportações dos países, distorcendo o mercado se os seus efeitos comerciais forem protecionistas (MARTINS; SILVA, 2016, p. 109).

O Acordo de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS), segundo Cozendey (2010, p. 12), tem como finalidade primária: "assegurar a qualquer governo o direito soberano de propiciar o nível de proteção à saúde que julgar adequado, desde que o exercício dessa prerrogativa não se converta em procedimento com fins protecionistas, e não resulte em barreiras desnecessárias ao comércio internacional". Logo, o Acordo SPS encoraja, mas não obriga, os membros da OMC a basearem suas medidas em padrões aprovados pelas organizações internacionais de referência[1]. Se os países consideram que essas normas não garantem um nível adequado de proteção à saúde, eles podem definir suas próprias normas, que podem ser até mais exigentes do que as daquelas organizações. No entanto, os países devem informar seus parceiros, por meio de notificações à secretaria da OMC, sobre as suas legislações e propostas normativas em matéria SPS, disseminando o conhecimento das suas exigências sanitárias e permitindo possíveis comentários e/ou contestações.

A OMC dá espaço a seus membros para questionamentos sobre as notificações que possam afetar diretamente o fluxo comercial. Esses questionamentos são conhecidos como Preocupações Comerciais Específicas (PCE), e servem como uma ferramenta para evitar restrições injustificadas, refletindo a preocupação dos países de que o conteúdo das notificações não se torne barreira efetiva ao comércio de produtos. Elas são apresentadas e discutidas durante as reuniões do Comitê SPS (Órgão deliberativo do Acordo SPS), quando existe a oportunidade para debates entre as partes na tentativa de solução dos questionamentos.

Segundo Zarilli e Musselli (2004), as dificuldades dos países importadores em adotar os padrões internacionais relacionados a essas notificações, podem ser explicadas por duas razões: primeiramente, as exigências podem reduzir o nível de competitividade dos produtos por elevar os custos de produção, tornando inviável a sua participação no mercado internacional e, segundo, porque os regulamentos e normas contidos nessas medidas envolvem diversos efeitos, tais como aqueles sobre embalagens, limites máximos de resíduos, processos de certificação e inspeção, rotulagem, entre outros. Assim, os impactos das notificações sobre o volume exportado podem não ser bem compreendidos ou até mesmo desconhecidos pelos países.

Trabalhos realizados por Bureau et al. (2007) e Disdier et al. (2008) analisaram as exportações de produtos tropicais pelos países da América Latina e pelos países do grupo da África, Caribe e Pacífico (ACP), avaliando o efeito das medidas SPS sobre as mesmas. Os resultados confirmaram o que foi mencionado anteriormente, além de mostrar que são os pequenos e médios produtores, desses países, os que apresentam as maiores dificuldades em se adequar às normas sanitárias e fitossanitárias. Foi mostrado também, pelos autores, especificamente para os 11 países da América Latina que são membros do grupo de produtos tropicais da OMC, que a combinação de vários acordos preferenciais dentre eles: o Acordo dos Estados Unidos com os países dos Andes sobre a aplicação da lei das drogas (ATPDEA); o Sistema Geral de Preferências, da União Europeia (EU-GSP) e, o Acordo Centro Americano de Livre Comércio, resultou na eliminação das tarifas para grande parte dos produtos

1 O Codex Alimentarius, a Organização Mundial de Saúde Animal e a Convenção Internacional para a Proteção de Plantas.

no comércio com os mercados da União Europeia e Estados Unidos.

Contudo, segundo a Aladi (2012), são as MNTs as responsáveis pelos principais impasses nas exportações dos países da América Latina e, tanto esses países, quanto os do grupo ACP, são afetados significativamente pelas medidas SPS. Além disso, o estudo mostrou a importância dos produtos da cadeia agro-alimentar no comércio intra-regional dos países da Aladi, já que 40% das importações desses produtos têm origem nos países membros. Reconhecendo que esse comércio é limitado pela existência de muitas MNTs (sobretudo as SPS), é sugerida uma harmonização das normas sanitárias que facilitaria, assim, o comércio intra-regional.

Neste sentido, uma avaliação das notificações vigentes e das contestações das medidas sanitárias e fitossanitárias, expressas pelas PCE, permitiria não só o conhecimento da relação existente entre elas e as exportações, mas também uma avaliação de seus efeitos sobre os fluxos de comércio da América Latina, objetivo principal desse estudo.

Além dessa introdução, o estudo está dividido em outras quatro seções. A segunda traz uma descrição das notificações SPS e PCEs emitidas pelos países da América Latina, no período de 1996 a 2015. Na seção três são apresentadas as equações propostas e as variáveis utilizadas para mensurar o relacionamento existente entre as Preocupações Comerciais Específicas e os fluxos de comércio dos produtos selecionados. Os resultados obtidos são apresentados e discutidos na seção quatro, enquanto na seção cinco traçam-se as considerações finais sobre a análise.

2 NOTIFICAÇÕES SPS EMITIDAS E PREOCUPAÇÕES COMERCIAIS ESPECÍFICAS (PCES) LEVANTADAS PELOS PAÍSES DA AMÉRICA LATINA

Para a análise dos efeitos das PCEs sobre as exportações agrícolas da América Latina foram consideradas as exportações de carnes, frutas e café[2]. Esses produtos foram escolhidos pela sua relevância econômica nas exportações dos países latino-americanos no período de 1996 a 2015. Poder-se-ia questionar a ausência da soja entre os produtos selecionados, mas, apesar desse produto ser o mais importante na pauta exportadora dos países da América Latina, não houve qualquer preocupação comercial específica sobre ele. É questionável também a ausência de produtos de outras categorias, como minerais ou manufaturas, mas as notificações sanitárias e fitossanitárias abarcam majoritariamente os produtos agrícolas.

Considerou-se o fluxo de exportações apenas da Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México e Peru, pois são eles os principais exportadores dos produtos selecionados. Os mercados de destino selecionados foram os Estados Unidos, União Europeia e Japão, principais destinos das exportações e emissores de notificações SPS aos produtos citados.

Ao considerar os efeitos dos acordos de regulamentação, como o Acordo SPS, contraria-se as teorias clássicas do comércio internacional, ao considerar que o comércio deixa de ser isento de obstáculos que impeçam a livre circulação de bens. Para amenizar esses obstáculos a OMC busca incentivar a abertura dos mercados, impedindo que as normas aplicadas pelos países para proteção sanitária e fitossanitária sejam utilizadas como barreiras ao comércio.

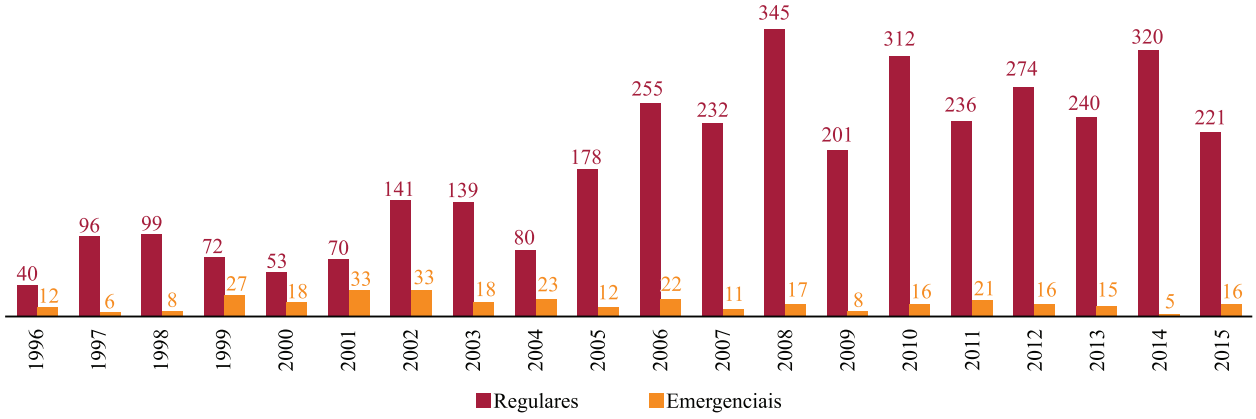
Uma vez que os países se tornam membros da OMC, eles estão sujeitos às condições do Acordo SPS e às instituições vinculadas, responsáveis pelas questões relativas àquele Acordo. Dentre elas, estão as chamadas três irmãs: a Convenção Internacional de Proteção de Plantas (IPPC), a Organização Mundial de Saúde Animal (anteriormente, Organização Internacional de Epizootias (OIE)); e, o CODEX *Alimentarius*. Essas instituições fixam as normas sanitárias e fitossanitárias para as plantas, animais e alimentos, respectivamente. Na América Latina, todos os países são membros da OMC e, portanto, sujeitos às medidas propostas pelo Acordo. Cada país membro deve instituir um órgão interno responsável pela disseminação das informações referentes às suas regulamentações sanitárias e fitossanitárias nacionais para os demais membros da OMC (um "ponto focal" – *enquiry point*) e, pelos questionamentos aos demais países, se for o caso. Esses órgãos têm o objetivo de elevar a transparência relacionada às questões sanitárias e fitossanitárias, de forma a fornecer informações e obter respostas satisfatórias em demandas entre os demais países membros, gerando um desdobramento adequado às suas questões.

2 No Sistema Harmonizado de Classificação de Mercadorias (HS), estes produtos apresentam as seguintes descrições: carnes, HS02; frutas, HS08; cafés, HS0901.

As notificações SPS emitidas pelo país podem ser classificadas como regulares e emergenciais. Como os próprios nomes sugerem, as notificações regulares são aquelas medidas regularmente emitidas pelos países para regular ou normatizar o comércio interno de produtos e que possam afetar o comércio externo. Antes de passarem a valer, qualquer notificação regular é distribuída aos demais países, que têm até 60 dias para fazer comentários e questionamentos. Já as notificações emergenciais são notificações emitidas em caráter emergencial, quando há a ocorrência de situações sanitárias ou fitossanitárias críticas no mercado internacional. Um exemplo bem conhecido dessa última foi a ocorrência da doença da "vaca louca" nos países europeus, em que cerca de 60% das notificações do ano de 2001 referiam-se à preocupação com risco de transmissão de doenças entre fronteiras, interferindo imediatamente no mercado internacional de carnes (GALLI; MIRANDA, 2008).

Para fins de análise, serão apresentadas as emissões de notificações SPS pelos países da América Latina, afim de demonstrar como estes têm se adequado às normas internacionais de padrões de comércio e; com o objetivo de apontar as exigências sobre os seus produtos exportados, é indicada, também, as emissões pelos principais importadores de tais produtos, conforme citados: Estados Unidos, União Europeia e Japão. Dados[3] da pesquisa mostram que, no período de 1996 a 2015, os países membros da OMC emitiram um total de 12.908 informes SPS regulares e 1.731 informes SPS emergenciais. Desse total, um volume de 20,01% e 19,47% representam as notificações regulares e emergenciais, respectivamente, emitidas pelas economias latino-americanas, 20,99% e 4,74% pelos Estados Unidos, 3,76% e 3,75% pela União Europeia e 3,22% e 1,16% pelo Japão, no mesmo período. A Figura 1 mostra a evolução das emissões das notificações. Os informes regulares apresentam uma tendência crescente, indicando maiores exigências sanitárias e fitossanitárias dos mercados importadores.

Figura 1 – Emissão de notificações SPS regulares e emergenciais pelos países da América Latina (1996-2015).



Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da *World Trade Organization* (WTO).

O pico na emissão das notificações regulares ocorreu em 2008 e encontra explicação em dois fatos: na alta recorde nos preços das commodities no mercado internacional e na crise financeira iniciada nos Estados Unidos, que reduziu drasticamente o comércio no ano de 2009. Segundo Silva e Almeida (2010) a elevação nos preços das commodities estimulou a adequação das normas domésticas àquelas dos países importadores e, ao mesmo tempo em que a queda da atividade econômica mundial, iniciada em 2008, provocou o instinto protetor, com as medidas SPS sendo usadas com objetivos protecionistas. A redução no número de notificações em 2009 estaria diretamente relacionada à queda geral do comércio internacional em função da grave crise. Esse argumento encontra respaldo nos trabalhos realizados por Heringer e Silva (2014).

O comportamento das notificações emergenciais não segue uma tendência definida. Elas apresentam um caráter protetor imediato dado o surgimento de pragas e doenças que possam expor a saúde animal, vegetal e humana ao risco. No período entre 1999 a 2008, o maior número de

3 Dados sobre os informes SPS para os países membros da OMC encontram-se no portal do "*World Trade Organization*". Disponível em: http://spsims.wto.org/en/Notifications/Search. Acesso em julho/2018.

notificações ocorreu quando o mundo vivenciou, em 1999 a contaminação por dioxina; em 2001, a ocorrência de *Bovine Spongiform Encephalopathy* (BSE – doença da "vaca louca"); em 2004, a febre aftosa na Europa e o surgimento da gripe aviária na Ásia em 2007, o que motivou a alta emissão das medidas SPS emergenciais (HERINGER; SILVA, 2014, p. 19).

Cabe ressaltar, ainda, que no ano de 2002, foi criada a "Iniciativa em Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (MSF) para as Américas", cujo objetivo era promover a participação e desenvolvimento das capacidades nacionais nos países do continente americano. Seis países que atuam como "*steering committee*" (Argentina, Brasil, Canadá, Chile, Estados Unidos e México), juntamente com o *Instituto Interamericano de Cooperação para la Agricultura* (IICA) e o Departamento Agrícola dos Estados Unidos (USDA) realizam ações para fortalecer os mecanismos nacionais de articulação para o setor de sanidade nos países da América, buscando implementar mecanismos adequados para a implementação das medidas SPS. Neste sentido, a tendência crescente da emissão de notificações pelos países latino-americanos e pelos EUA, é justificada pela adequação dos mesmos às exigências internacionais, buscando ações de padronização, qualidade e segurança à saúde humana, animal e vegetal e ao bem-estar social para a sociedade, consumidores e produtores.

Na Tabela 1 estão apresentados os números de notificações emitidas pelas economias da América Latina, assim como a participação de cada uma delas no total.

No total, foram emitidas 3.824 notificações, sendo 3.487 emissões de notificações SPS regulares contra 337 emergenciais. Haiti, Nicarágua e Venezuela não emitiram qualquer notificação emergencial no período. O Brasil tem a maior parcela de emissões regulares (1.129), seguido do Peru (633), Chile (522) e Colômbia (263), a soma das notificações da categoria regular, emitidas por esses quatro países, representam 66,6% das notificações totais emitidas pelos países latino-americanos no período em análise. Na emissão de medidas SPS emergenciais destacam-se a Colômbia (76), Peru (64), Chile (37) e México (33), que juntos somam 62,3% do total emitido pela América Latina.

Tabela 1 – Notificações SPS regulares e emergenciais emitidas pelos países da América Latina. (1996 – 2015).

País	Total	Regulares (%)	Emergenciais (%)
Brasil	1129	98,67	1,33
Peru	633	89,89	10,11
Chile	522	92,91	7,09
Colômbia	263	71,10	28,90
México	204	83,82	16,18
Argentina	187	88,24	11,76
Equador	168	90,48	9,52
Costa Rica	166	85,54	14,46
El Salvador	122	88,52	11,48
Nicarágua	93	100,00	0,00
Rep. Dominicana	62	98,39	1,61
Guatemala	61	83,61	16,39
Panamá	58	89,66	10,34
Honduras	52	94,23	5,77
Uruguai	29	86,21	13,79
Paraguai	27	85,19	14,81
Bolívia, Estado Plurinacional	18	61,11	38,89
Cuba	16	93,75	6,25
Venezuela, Rep. Bolivariana	13	100,00	0,00
Haiti	1	100,00	0,00
Total	3.824	91,19	8,81

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da *World Trade Organization* (WTO).

A alta incidência de notificações emitidas pelo Brasil, segundo Brito e Silva (2016) é justificada pela promulgação de várias leis relacionadas à saúde humana, animal e vegetal[4], dais quais recaem principalmente sobre produtos com organismos geneticamente modificados e sobre os padrões de qualidade dos produtos de origem animal e vegetal. Além disso, conforme mencionado pelos autores, programas governamentais foram criados para fiscalizar a comercialização de produtos agrícolas no Brasil, elevando as medidas regulatórias aplicadas no âmbito da OMC.

Um número expressivo de notificações regulares do Peru ocorreu a partir de 2010, quando o país

4 Entre as principais, cita-se: os Decretos Ministeriais nº 641 de 1995 e nº 283 de 1998; as Leis nº 9.972 as Leis nº 9.972; as Leis nº 9.972 e 60 de 2002, a Lei nº 10.711 de 2003 e a Norma Internacional para Medidas Fitossanitárias (Nimf) nº 15, instituída em 2005.

teve de adequar suas normas àquelas dos Estados Unidos, em função de um acordo de livre comércio. Além disso, o Peru assinou acordos regionais de comércio com outros países, como Canadá, Singapura, Coreia do Sul, China, Chile e Comunidade Andina. O México também apresentou essa particularidade ao aderir ao NAFTA, com a maioria de suas notificações sendo emitidas nos anos iniciais do período de análise, que coincidem com a criação daquele acordo regional.

De forma similar, é apresentado na Tabela 2 o número de informes sanitários e fitossanitários emitidos pelos principais importadores dos produtos agropecuários latino-americanos. Maior parte das exigências são de origem norte americana, correspondendo a 122 emissões, União Europeia e Japão seguem com um total de 61 e 13 emissões, respectivamente. Um volume de 32,79% das notificações dos EUA sobre os países da América Latina recai sobre o México, 13,93% sobre o Chile e 11,48% sobre a Argentina. Já os informes da União Europeia, 26,23% são direcionados ao Brasil, 19,67% ao Chile e 13,14% à República Dominicana. O país que mais recebeu notificações japonesas foi o Brasil, recebendo 23,08% do total emitido.

Em relação aos produtos e aos países em análise, considerou-se a emissão das notificações SPS dos EUA, União Europeia e Japão para a Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México e Peru para as carnes, frutas e café, conforme indicado pela Tabela 3.

Tabela 2 – Soma das notificações SPS regulares e emergenciais emitidas pelos Estados Unidos, União Europeia e Japão, sobre os países da América Latina (1996 – 2015).

	EUA	U.E.	Japão
México	40	1	2
Chile	17	12	0
Argentina	14	3	1
Peru	6	6	1
Uruguai	6	3	0
Guatemala	6	1	0
Costa Rica	5	2	2
Panamá	5	1	0
Brasil	4	16	3
Colômbia	4	1	1
El Salvador	3	2	0
Equador	3	0	1
Rep. Dominicana	2	8	0
Nicarágua	2	2	0
Honduras	2	1	0
Cuba	1	1	0
Paraguai	1	1	1
Venezuela, Rep. Bolivariana	1	0	1
Bolívia, Estado Plurinacional	0	0	0
Haiti	0	0	0
Total	122	61	13

Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados da *World Trade Organization* (WTO).

Tabela 3 – Emissão das notificações SPS para os países e produtos selecionados. 1996 – 2015.

	EUA			U.E			Japão		
	Carne	Fruta	Café	Carne	Fruta	Café	Carne	Fruta	Café
Argentina	7	3	0	2	0	0	0	0	0
Brasil	2	0	0	4	9	0	1	0	0
Chile	3	10	0	5	0	0	0	0	0
Colômbia	0	2	0	1	0	0	0	1	0
México	11	19	0	1	0	0	1	0	0
Peru	0	5	0	0	5	0	0	1	0
Total	23	39	0	13	14	0	2	2	0

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da *World Trade Organization* (WTO).

Foram emitidas 93 notificações para as três categorias de produtos consideradas, sendo a seção de "frutas" a mais notificada, recebendo 59,14% do volume de emissões, o país que mais notificou nesta categoria foram os EUA, sendo responsável por 70,91% do total. A economia que mais recebeu informes para "frutas" foi o México, o mesmo país foi também aquele mais notificado para a categoria "carnes". A seção de "café" não recebeu qualquer notificação direcionada a um dos seis países em análise.

Para avaliar o efeito das notificações SPS sobre os fluxos de comércio da América Latina, a

opção foi por utilizar as informações sobre as PCE[5] levantadas pelos países membros da OMC, para contestar medidas sanitárias e fitossanitárias adotadas pelos parceiros comerciais. A adoção das PCE como variável de restrição aos fluxos de comércio é dada pela sua real representatividade como uma preocupação dos países exportadores. Se os países exportadores reclamam de uma notificação emitida pelos países importadores, junto ao comitê SPS, é porque eles as veem como barreiras ao comércio. A utilização das medidas SPS, a princípio, tem a finalidade de tornar o comércio mais seguro e transparente, porém, podem apresentar características que não beneficiam o comércio. É neste sentido que outros países podem contestar ou questionar alguma medida, quando, para seus avaliadores, as medidas SPS passam a atuar como medidas protecionistas.

Todas as informações referentes às PCE estão disponíveis no banco de dados da OMC. Para o período analisado foram constatadas 399 preocupações comerciais específicas levantadas pelos membros da OMC. Destas, 31,08% correspondem às preocupações dos países da América Latina, com cada uma correspondendo a um questionamento de um ou mais países em relação a uma notificação SPS de um parceiro comercial específico

Os resultados desta pesquisa apontam que, até a data da publicação deste estudo (setembro, 2018), de todas as preocupações comerciais específicas existentes no período de análise, questionadas pelos membros da OMC, 36,84% foram resolvidas, 7,79% parcialmente resolvidas e 55,39% não foram resolvidas ainda. Destas últimas, 13,28% foram levantadas em menos de três anos. Segundo Lima e Barral (2007), o tempo médio para a resolução de uma PCE tem sido de três anos. Outra informação relevante sobre a emissão das PCEs são as palavras-chave mais utilizadas para justificá-las, quais sejam: "sanidade animal", "inocuidade alimentar", "saúde das pessoas", "normas internacionais de harmonização" e "sanidade vegetal". Verifica-se que fazem alusão ao resguardo da saúde animal, vegetal e humana e aos padrões internacionais. Pode-se obter pelas informações contidas em cada PCE: país (es) que levantaram a preocupação e o país que impôs a medida SPS; ano em que a mesma foi levantada e resolvida – ou parcialmente resolvida; as palavras chaves utilizadas para descrever o tema referente a cada preocupação; e, o código do produto no Sistema Harmonizado de Classificação de Mercadorias (HS).

Na Tabela 4 é apresentado o mapeamento da emissão das PCEs pelas economias em análise, a primeira coluna indica as economias latino-americanas analisadas e na primeira linha é apresentado o produto comercializado. No corpo da tabela está indicado, entre parêntese, o número de PCEs recebida pelos países que poderiam ser notificados: Estados Unidos (EUA), União Europeia (U.E.) e Japão (Jap). Abaixo de cada parceiro comercial é descrita a situação atual da notificação, que pode apresentar o status de: resolvida (R), parcialmente resolvida (PR) ou não resolvida (NR).

Tabela 4 – Mapeamento das Preocupações Comerciais Específicas emitidas entre 1996 a 2015.

	Carnes			**Frutas**			**Café**		
Argentina	(1)EUA NR***	()U.E.	(1) Jap. PR**	(1)EUA R*	(2) U.E. R	( )Jap.	( )EUA	( )U.E.	( )Jap.
Brasil	(1) EUA R	( )U.E.	( )Jap.	( )EUA	(3) U.E. 2 R, 1 NR	(2) Jap. 1 R, 1 NR	( )EUA	( )U.E.	( )Jap.
Chile	( )EUA	(1)U.E. PR	( )Jap.	( )EUA	( )U.E.	( )Jap.	( )EUA	( )U.E.	( )Jap.
Colômbia	( )EUA	( )U.E.	( )Jap.	( )EUA	( )U.E.	( )Jap.	( )EUA	(2) U.E. R, PR	( )Jap.
México	( )EUA	( )U.E.	( )Jap.	(1) EUA NR	( )U.E.	( )Jap.	( )EUA	( )U.E.	( )Jap.
Peru	( )EUA	( )U.E.	( )Jap.	( )EUA	( )U.E.	( )Jap.	( )EUA	( )U.E.	( )Jap.

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da World Trade Organization (WTO).
Notas: *R = resolvida; ** PR = parcialmente resolvida; *** NR = não resolvida.

5 Esse mesmo procedimento foi adotado no trabalho de Fontagné el al (2013).

As notificações sobre as frutas foram as que mais geraram PCEs entre os produtos selecionados, recebendo 9 contestações, da Argentina, Brasil e México. Depois aparecem as carnes, cujas notificações geraram 4 preocupações comerciais específicas da Argentina, Brasil e Chile. Por fim, as notificações ao café, que geraram apenas duas contestações, ambas da Colômbia. Do total das 15 PCEs, 8 foram direcionadas às notificações SPS emitidas pela União Europeia, 4 para as emitidas pelos Estados Unidos e 2 para as do Japão. Dessas, 7 foram resolvidas, 4 parcialmente resolvidas e 4 não foram solucionadas. Na maioria dos casos, essas preocupações comerciais específicas, levantadas junto ao Comitê SPS, receberam apoio dos demais países da América Latina, reforçando seu caráter protecionista.

Pelas Tabelas 3 e 4 nota-se que a Argentina levantou uma PCE à União Europeia para a categoria "frutas", porém, não houveram quaisquer notificações SPS para o país latino-americano, correspondente aos produtos de tal seção; de forma análoga, o Brasil enviou PCE ao Japão, para a mesma categoria, sem ter recebido qualquer informe SPS. O mesmo para a Colômbia para a seção de café. Ao verificar os relatórios enviados ao Comitê SPS, verificou-se que, em todos os casos, as PCEs foram levantadas para contestar uma notificação SPS enviada a todos os países, de forma geral[6]. Neste trabalho, fez-se referência apenas às notificações enviadas exclusivamente para um dos países em análise ou para grupos de países que delineavam a presença do mesmo.

3 METODOLOGIA

Mediante as informações sobre as exportações de cada um dos produtos (café, carne e frutas); pelos países exportadores da América Latina (Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México e Peru); para seus principais parceiros (Estados Unidos, União Europeia e Japão); juntamente com as informações sobre as preocupações comerciais específicas levantadas junto à OMC, foi montado um painel para o período de 1996 a 2015. A motivação para a adoção desse período se deu pela criação da OMC (1995), quando o Acordo SPS passou a valer e pelas emissões de notificações a partir de 1996.

A utilização de dados em painel permite combinar dados de corte transversal com dados de séries temporais, ou seja, possibilita estimar os efeitos das PCE com as medidas SPS sobre as exportações dos produtos agrícolas, durante os 20 anos. Na formulação do modelo a ser estimado, considerou-se, também, as exportações mundiais totais dos produtos (café, carne e frutas) de cada um dos países latino-americanos selecionados (uma medida de visibilidade) e, a participação dos produtos oriundos de cada um deles no total importado pelos Estados Unidos, União Europeia e Japão (uma medida da representatividade). Essas medidas do "tamanho" dos países captam a importância de cada um deles no mercado desses produtos, o que poderia levar à imposição de medidas SPS e gerar as preocupações comerciais específicas. São consideradas, também, as tarifas de importação que vigoravam em cada um dos países ou região importadora.

A equação proposta assumiu, portanto, a seguinte forma:

$$Y_{i,s,j,t} = \beta_0 + \beta_1 PCE_{s,j,t} + \beta_2 Expt_{i,s,j} + \beta 3 X_{s,j,t} + \beta_4 T_{i,j,t} + \alpha_{i,t} + \sigma_{s,t}$$

Em que, $Y_{i,s,j,t}$ representa as exportações do produto *i*, do país *s*, para o país *j*, no ano *t*. $PCE_{s,j,t}$ é uma variável *dummy* que capta a existência de uma preocupação comercial específica do país exportador *s*, com uma medida *SPS* adotada pelo país importador *j*, no ano *t*; $Expt_{i,s,t}$ são as exportações totais do produto *i*, pelo país *s*, no ano *t*; $X_{s,j,t}$ é a participação das exportações do produto *i*, do país *s*, no total das importações do país ou região *j*, no ano t; e, $T_{i,j,t}$ é a tarifa cobrada pelo país j, na importação do produto i, no ano t; $\alpha_{i,t}$ e $\sigma_{s,t}$ representam os efeitos fixos para os produtos e para os países exportadores, respectivamente, ao longo do período t.

Desde que as PCEs são vistas como empecilhos ao comércio, espera-se um sinal negativo para essa variável, da mesma forma que para a variável tarifa (T). Sinais positivos são esperados paras as variáveis indicativas da visibilidade (Expt) e representatividade (X) dos países latino americanos no mercado internacional. É importante salientar que a variável *dummy* para PCE, assumiu o valor 1 para cada ano da série em que ocorreu a existência de uma preocupação comercial específica, para cada produto. Além disso, decidiu-se incluir as PCEs que já tinham sido resolvidas com a justi-

6 Neste caso, a notificação é dirigida aos membros da OMC ou para "países exportadores do produto".

ficativa de que, como o tempo para sua resolução foi, em média, de três anos, poderia expressar algum efeito sobre as exportações.

Todas as informações referentes às exportações de carnes, frutas e café foram obtidas do portal *United Nations Conference on Trade and Development* – UNCOMTRADE, disponíveis em seu sítio e no portal *World Integrated Trade Solution* – WITS, onde é possível obter, também, as tarifas médias efetivamente aplicadas, expressas em porcentagem (%), do banco de dados da *Trade Analysis Information System* (TRAINS) da *United Nations Conference on Trade and Development* (UNCTAD). O valor das exportações é expresso em dólares dos Estados Unidos.

Para efeito de comparação – o que tem sido comum nas estimações com dados em painel –, foram utilizados quatro modelos econométricos. Estimou-se o modelo com os dados empilhados (*pooling*), por efeitos fixos e efeitos aleatórios e, por fim, pelo método *Poisson Pseudo Maximum-Likelihood* (PPML). Esse artifício é comumente utilizado na literatura, podendo ser visto nos trabalhos de Souza e Burnquist (2011) e Silva e Almeida (2010).

No método *pooling* considera-se que não há diferenças entre as unidades de seção cruzada entre si e ao longo do tempo, ou seja, as variáveis explicativas são dadas como não estocásticas. A estimação dos coeficientes é feita por MQO e os países são considerados como homogêneos.

No caso da estimação com efeitos fixos, a existência de efeitos individuais dos países é considerada (heterogeneidade) e capturada pelo intercepto da regressão. A diferença entre efeitos fixos e efeitos aleatórios, é que nesse último as variações entre os países são consideradas aleatórias e não correlacionadas com as variáveis explicativas. Em outras palavras, a heterogeneidade se faz presente no termo de erro e não mais no intercepto (GUJARATI, 2011).

A utilização do método PPML tem sido muito frequente em estudos sobre o comércio internacional por apresentar estimativas mais consistentes na presença de heterocedasticidade e quando existem muitos valores zero (*missing*) na amostra. Os fluxos de comércio zero são comuns em análises com fluxos bilaterais de trocas internacionais, principalmente quando se analisam produtos individuais de muitos países. Muitas vezes os valores nulos encontram explicações em erros de informação, erros de arredondamento ou mesmo na inexistência do comércio (SOUZA, BURNQUIST, 2001)

A diferença entre os métodos *pooling*, efeitos fixos e aleatórios, com o PPML, é que ao estimar os três primeiros na forma log-linear, as observações nulas serão eliminadas, introduzindo viés nas estimativas, principalmente, quando o número de observações não é muito grande. Com a estimação por PPML, obtêm-se estimativas robustas porque mesmo as observações zero são consideradas, assim como o problema da heteroscedasticidade (SANTOS SILVA; TENREYRO, 2006).

Entre os modelos estimados em nível, os testes estatísticos usuais são aplicados à escolha do modelo que melhor se adequa aos dados. Para a escolha entre os modelos *pooling* e de efeitos fixos utiliza-se a estatística F de Chow, enquanto o teste de Breusch-Pagan é utilizado para escolher entre os modelos de efeitos aleatórios e *pooling*; no caso dos modelos de efeitos fixos e aleatórios a opção é feita com o teste de Hausman. Além disso, são adotados os testes convencionais sobre a existência de heterocedasticidade e autocorrelação, fazendo-se as devidas correções, se necessárias.

É importante ressaltar a possibilidade de endogeneidade entre as exportações e as PCEs. As medidas SPS, geradoras das PCES, afetam o comércio, mas podem, também, serem impostas em função de pressões políticas por competições comerciais, gerando um viés da endogeneidade. A utilização de variáveis instrumentais, nesse caso, seria o método adequado para a correção do problema. Contudo, tal procedimento não foi utilizado, pela dificuldade de encontrar instrumentos apropriados para representar os diferentes objetivos nas medidas SPS.

4 RESULTADOS

Os testes indicaram que entre os modelos pooling, de efeitos fixos e efeitos aleatórios, o mais adequado foi o modelo de efeitos fixos. Contudo, entre os quatro modelos utilizados na análise, o modelo de Poisson foi o escolhido para a análise, pela coerência de todos os sinais dos coeficientes com a teoria econômica e pela significância estatística geral. Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Resultados da estimação das regressões

Variáveis	Modelo			
	Pooling	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios	PPML
dpce	-.727***	.134ns	-.395ns	-.642***
	(.281)	(.106)	(.472)	(.000)
lexpt	.016ns	.360**	.046ns	.573***
	(.100)	(.162)	(.156)	(.000)
lx	1.007***	1.136***	1.080***	.348***
	(.073)	(.000)	(.000)	(.000)
ltarifa	-.231***	-.237**	-.251***	-.193***
	(.062)	(.120)	(.088)	(.000)
const	21.190***	14.772***	20.895***	7.953***
	(2.42)	(3.85)	(3.64)	(.954)
R^2	.733	.722	.733	.561
N	570	570	570	573
R^2 Within		.6823	.6776	
R^2 Between		.8808	.8820	

Fonte: estimada pelos autores com dados da OMC e Comtrade.
Notas: Os valores entre parêntesis são os erros padrão das estimativas. ***, **,* indicam significância nos níveis de 1, 5 e 10%, respectivamente.

De maneira geral, os ajustamentos estatísticos foram bons, com todos os modelos apresentando valores relativamente altos para os coeficientes de determinação. Também, os sinais das variáveis explicativas estão coerentes com os esperados em todos os casos.

Os resultados encontrados mostraram algumas semelhanças entre os modelos pooling, efeitos fixos e aleatórios. Nota-se que os coeficientes da variável dummy que representam as preocupações comerciais específicas, nos modelos de efeitos fixos e aleatórios, não foram significativos, assim como os coeficientes da variável exportação total nos modelos pooling e de efeitos aleatórios. Já no modelo de Poisson, todos os coeficientes apresentaram-se significativos ao nível de 1%.

O coeficiente negativo e significativo das tarifas indica que as mesmas atuam de modo a reduzir as importações dos produtos selecionados. Foram utilizados dados das tarifas pelo princípio da nação mais favorecida, ou seja, a nação beneficiada terá as garantias das vantagens comerciais que qualquer outra nação recebe.

Para interpretar o coeficiente negativo das PCE, a mesma explicação pode ser utilizada, porém, lembrando que, como colocado anteriormente, as PCE sugerem que as medidas SPS atuam como barreiras ao comércio e, por esse motivo, foram contestadas. Neste sentido o coeficiente para as preocupações comerciais específicas mostra, também, uma relação inversa com as exportações e com magnitude maior do que aquele das tarifas. Esse mesmo resultado foi encontrado no trabalho de Disdier et al. (2008), e reflete o fato das MNTs estarem se tornando mais importantes do que as tarifas como restrição ao comércio dos produtos agrícolas.

Os coeficientes das variáveis de controle que indicam a visibilidade do país exportador no país importador (lx) e a participação do país exportador no mercado importador dos produtos selecionados (lexpt), são sempre positivos, sugerindo relações diretas dessas variáveis com o valor exportado. Contudo, a variável exportações totais não apresentou significância estatística nos modelos pooling e de efeitos aleatórios.

No modelo PPML, os coeficientes das variáveis tarifa, exportações totais e participação dos países da América Latina nas importações, podem ser interpretadas diretamente como elasticidades, pois são variáveis contínuas. Assim, uma redução de 10% nas tarifas cobradas pelos países importadores sobre os produtos selecionados, por exemplo, levaria a um aumento de 1,93% no fluxo das exportações totais. O efeito percentual das Preocupações Comerciais Específicas (PCE) sobre os fluxos de comércio ao longo do período analisado deve ser calculado utilizando a fórmula $[e^{\beta dummy} - 1]*100$, já que as PCEs são variáveis qualitativas. A substituição do coeficiente da variável PCE nessa fórmula, permite inferir que as exigências sanitárias e fitossanitárias impostas pelas notificações que geraram reclamações dos países exportadores reduziriam as exportações em 47%, no período.

O equivalente tarifário das medidas não tarifárias expressas nas PCE pode, também, ser calculado pela expressão $[e^{\beta dummyPCE/-\beta tarifa} - 1]*100$, que para o presente caso fornece um valor de aproximadamente 270%. Esse resultado evidencia o grande efeito protetor que as medidas sanitárias e fitossanitárias podem ter sobre os produtos agrícolas em geral e, especificamente, sobre aqueles aqui considerados (carnes, frutas e café), gerando a necessidade da sua contestação.

5 CONCLUSÕES

O objetivo deste estudo foi fazer uma análise das medidas SPS que geraram preocupações comerciais específicas (PCEs), mensurando os efeitos sobre os fluxos de exportação de produtos agrícolas selecionados nos países da América Latina.

Por meio de uma análise descritiva, verificou-se que o número de notificações regulares ao Acordo SPS, emitidas no período de 1996 a 2015, apresentou uma tendência crescente. Tal crescimento, com pico no ano de 2008, pode ser explicado pela elevação recorde dos preços dos produtos agrícolas, que estimulou a adequação das normas domésticas aos padrões propostos internacionalmente. No entanto, a queda da atividade econômica mundial, iniciada naquele mesmo ano, despertou o instinto protetor dos países importadores e, também, a emissão de notificações. Neste caso, as medidas foram utilizadas como meio para restringir as importações. Argentina, Brasil e Chile são grandes exportadores de produtos agrícolas e adequações sanitárias e fitossanitárias certamente ocorreram como exigências às normas e regulamentos dos mercados importadores. No caso da Colômbia, México e Peru, a adequação deu-se como condição de adesão dos mesmos aos acordos regionais de comércio, com países que têm exigências sanitárias e fitossanitárias mais rigorosas.

Dentre os quatro modelos de estimados, foi o modelo de *Poisson Pseudo Maximum-Likelihood* (PPML) o escolhido para a análise, por apresentar todos os coeficientes com sinais teoricamente corretos e serem estatisticamente significativos. Os resultados mostraram que as medidas SPS, representadas pelas PCEs, têm um grande efeito protetor sobre as exportações latino americanas de café, frutas e carnes, e que são maiores do que aqueles das tarifas. Isso reforça a necessidade de um acompanhamento constante das notificações SPS emitidas pelos parceiros comerciais e de sua contestação junto ao Comitê SPS da OMC, sempre que os argumentos sanitários e fitossanitários nelas contidos sejam utilizados como efeito protetor ou de barreiras ao comércio.

Ficou evidente que as medidas SPS podem distorcer o comércio ao elevarem os custos e atuarem de forma protecionista. Pode-se inferir que esse aumento de custo recairá, principalmente, sobre os pequenos produtores, dado a menor escala de produção e, nos países menos desenvolvidos pelas maiores dificuldades de adequação a essas restrições.

REFERÊNCIAS

ALADI. **Seguridad alimentaria y comércio intraregional de alimentos en la ALADI**. Documento conjunto FAO-ALADI. Octubre 2012.

BASU, J. R.; KUWARARA, H.; DUMESNIL, F. Evolution of nontariff measures: merging cases from selected developing countries. Policy Issues in International Trade and Commodities, Study Series n. 52. UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT, 2012. **Anais…**, 2012.

BRITO, L. M.; SILVA, O.M. Política agrícola brasileira e os acordos SPS e TBT da OMC Padronização ou proteção?. **Revista de Política Agrícola**, v. 25, n. 2, p. 103-122, 2016.

BUREAU, J. C.; DISDIER, A. C.; RAMOS, P. **A comparison of the barriers faced by Latin American and ACP countries exports of tropical products**. ICTSD, June 2007.

COZENDEY, C. M. A participação do Brasil no comitê de medidas sanitárias e fitossanitárias da OMC. In: COZENDEY, C. M. Notificações aos acordos de barreiras técnicas (TBT) e sanitárias (SPS) da OMC: transparência comercial ou barreiras não tarifárias? Viçosa: Editor Orlando Moreira da Silva, 2010.

DISDIER, A. C.; FEKADU, B.; MURILLO, C.; WONG, S. A. **Trade effects of SPS and TBT measures on tropical and diversification products**. International Trade and Sustainable Development. Issue Paper n. 12, mai. 2008.140p.

FONTAGNÉ, L.; OREFICE, G.; PIERMARTINI, R.: ROCHA, N. **Product standards and margins of trade: firm level evidence**. WTO Working Paper ERSD, n. 4, 2013.

GALLI, F.; MIRANDA, S. H. G. A regulamentação sobre o comércio de carne bovina no contexto do acordo SPS. **Cepea (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada)–ESALQ/USP**, Piracicaba, 2008.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica-5**. AMGH Editora, 2011.

HERINGER, L.M.; SILVA, O. M. As notificações de emergência no comércio internacional: origens e efeitos. **Perspectiva Econômica**, v. 10, n. 1, p. 14-28, 2014.

LIMA, R. C. A.; BARRAL, W. Barreiras não tarifárias ao comércio: o papel regulatório da OMC, controvérsias e novas restrições. **Revista Brasileira de Comércio Exterior**, n. 93, p. 73-97, 2007.

MARTINS, M. M. V.; SILVA, O. M. As Notificações aos Acordos SPS e TBT pelos Países do BRICS: uma análise comparativa. **Reflexões Econômicas**, v. 2, n. 1, p. 105-122, 2016.

NICITA, A.; GOURDON, J. A preliminary analysis on newly collected data on non-tariff measures. Policy Issues in International Trade and Commodities, Study Series n. 53. UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT, 2013. **Anais…**, 2013.

SANTOS SILVA, J. M. C.; TENREYRO, S. The log of gravity. **The Review of Economics and Statistics**, Cambridge, v. 88, n. 4, 2006.

SILVA, O. M.; ALMEIDA, F. M. A incidência das notificações aos acordos sobre medidas SPS e TBT da OMC nas exportações agrícolas do Brasil. In: Notificações aos Acordos de Barreiras Técnicas (TBT) e Sanitárias (SPS) da OMC: transparência comercial ou barreiras não tarifárias? Cap. 5. Viçosa: Editor Orlando Moreira da Silva, 2010.

SOUZA, M. J. P.; BURNQUIST, H. L. Facilitação de comércio e impactos sobre o comércio bilateral. **Revista Estudos Econômicos**, v. 41, n. 1, 2011.

WORLD TRADE ORGANIZATION (WTO). **Database**. Disponível em: <http://spsims.wto.org/en/Notifications/Search >. Acesso em: set. 2018.

WORLD INTEGRATED TRADE SOLUTION (WITS). **Database**. Disponível em: <https://wits.worldbank.org/> Acesso em: set. 2018.

ZARRILLI, S.; MUSSELLI, I. The sanitary and phytosanitary agreement, food safety policies, and product attributes. In: **Agriculture and the WTO**: creating a trade system for development, p. 215-234, 2004.

DISPOSIÇÃO A PAGAR PELO ATERRO SANITÁRIO DA MICRORREGIÃO DO CARIRI, CEARÁ, BRASIL

Willingness to pay for the sanitary landfill of the micro-region of Cariri-Ceará, Brazil

Rogério César Pereira de Araújo
Engenheiro agrônomo. PhD em Economia Agrícola pela Univeristy of Illinois at Urbana-Champaign. Pós-Doutorado no Departmento of Agricultural and Resource Economics at Colorado State University. Professor do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará (DEA/UFC). rcpa@ufc.br

Camila Pereira Brígido Rodrigues
Economista. Mestre em Economia Rural pela UFC. Professora da Universidade Federal Rural do Pernambuco, na Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST/UFRPE). camila@gmail.com

Vanecilda de Sousa Barbosa
Economista. Mestre em Economia Rural pela UFC. Professora substituta da UFRPE. vanysousab@hotmail.com

José César Pontes Moreira
Economista. Mestre em Economia Agrícola (UFC). Diretor de Extensão do Campus do Pici da UFC. cesarpontes@ufc.br

Resumo: A disposição final dos resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários ainda é uma tecnologia inacessível a inúmeras cidades brasileiras de pequeno e médio porte, em parte, devido aos seus elevados custos de implantação e operação. Para contornar essa limitação, o Consórcio Intermunicipal tem sido proposto como uma alternativa promissora. Para avaliar os benefícios dessa política, este estudo mensurou a disposição a pagar (DAP) dos residentes da Região Metropolitana do Cariri (RMC), localizado no estado do Ceará, pela instalação de um aterro sanitário gerenciado na forma de consórcio intermunicipal. Utilizando o método de Valoração Contingente, um questionário estruturado foi aplicado a uma amostra de 610 residentes da RMC. As DAPs média e mediana foram estimadas por dois modelos de regressão (linear múltipla e intervalar). A DAP mediana estimada pela regressão intervalar foi R$ 5,86/hab.mês que corresponde a 0,34% da renda média mensal individual.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos Urbanos; Saneamento Básico; Preferência Declarada**.**

Abstract: The final disposal of municipal solid waste in sanitary landfill is still a technology inaccessible to many Brazilian cities of medium and small size, partially, due to its high construction and operation costs. To overcome this limitation, the Inter-municipal Consortium has been regarded as a promising option. To evaluate the benefits of this policy, this study measured the willingness to pay of the Metropolitan Area of Cariri's residents (RMC), located in the State of Ceará, for installing the landfill and running it under the inter-municipal consortium rule. Using the method of Contingent Valuation, we applied a structured questionnaire to a sample of 604 dwellers from the RMC. The mean and median DAP were estimated by two regression models (multiple linear and interval), The median DAP estimated through the interval regression was R$ 5,86/hab.mo, which represented 0.36% of the monthly individual mean income.

Key-words: Urban Solid Waste; Basic Sanitation; Stated Preference.

Recebido em 27 de setembro de 2018
Aceito em 28 de junho de 2018

1 INTRODUÇÃO

Desde a década de 70, a sociedade moderna tem gerado lixo em volume suficiente para se constituir em um problema tanto para as pequenas quanto para as médias e grandes cidades. As causas desse problema estão associadas ao crescimento da renda *per capita*, o elevado padrão de consumo, e a baixa capacidade de investimento público em saneamento básico. Conseguir equacionar essa geração excessiva de resíduos com uma disposição final e segura vem se constituindo um dos maiores desafios da atualidade (JACOB; BESEN, 2011).

No Brasil, o problema do gerenciamento municipal dos resíduos sólidos é crescente e alarmante. De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), entre 2003 e 2014, a taxa média anual de aumento da geração de lixo foi 29% ao ano, sendo esta maior do que a taxa de crescimento populacional, estimada em 6% ao ano no mesmo período. Apenas em 2014, 78,6 milhões de toneladas de resíduos sólidos foram produzidos no país, sendo a geração diária *per capita*, em média, de 1,062 kg (ABRELPE, 2014).

Na maioria dos municípios brasileiros, a destinação final do lixo tem sido feita de forma inadequada, ou seja, em lixões ou aterros controlados. Segundo o SNIS, no ano de 2014, do total de 64,4 milhões de toneladas de lixo produzido, 52,4% foram dispostas em aterros sanitários, 13,1% em aterros controlados, 12,3% em lixões e 3,9% encaminhados para unidades de triagem e de compostagem (SNIS, 2017). Portanto, 41,6% do lixo foram depositados em locais considerados inadequados (SNIS, 2017).

O Estado do Ceará, com uma população de 8,9 milhões de habitantes, em 2015, gerou 9.809 t/dia de resíduos sólidos urbanos. O Ceará coloca-se entre os estados do Nordeste com os menores desempenhos em coleta de resíduos sólidos urbanos, com uma taxa de 78,3% do total gerado, superando apenas os estados do Piauí (65,4%) e Maranhão (59,5%) (ABRELPE, 2015). A capital do estado do Ceará, Fortaleza, com uma população de 2,609 milhões de habitantes (IBGE, 2016), gera anualmente aproximadamente 596 toneladas de lixo domiciliar, dos quais 36,7% são materiais recicláveis. O índice de reciclagem da Cidade chega a 6,4%, que é mais que o dobro da média nacional (ACFOR, 2016).

A crescente produção de resíduos sólidos e a disposição inadequada de parte significativa desse material no meio ambiente podem causar sérios problemas de ordem ambiental e social. Por exemplo, a disposição dos resíduos em lixões, nas áreas de formação sedimentar, pode poluir diretamente o solo, contaminar os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, por meio do chorume produzido pela decomposição da matéria orgânica, propiciando um ambiente favorável à proliferação de diversos veículos transmissores de doenças, além de modificar de forma negativa a paisagem.

Para amenizar os problemas anteriormente citados e melhorar a gestão dos resíduos foi criada a Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010, regulamentada pelo Decreto n. 7.404, de 23 de dezembro do mesmo ano, instituindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que dispõe sobre a gestão adequada dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010b). Esse decreto criou o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos que tem a finalidade de apoiar e estruturar a implantação da PNRS, por meio da articulação de órgãos e entidades governamentais, no sentido de possibilitar o cumprimento das determinações e metas (BRASIL, 2016).

Da Política Nacional de Resíduos Sólidos merece destaque o estabelecimento das seis diretrizes para o manejo dos resíduos sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamentos e disposição final adequada. Também estabeleceu a meta de erradicar os lixões em todo o país até o ano de 2014 (até 2017 a meta ainda estava por ser alcançada) e determinou a prioridade dos incentivos instituídos pelo governo federal aos consórcios públicos firmados pela Lei n. 11.107, de 6 de abril de 2005, o qual tem como objetivo viabilizar o gerenciamento dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010a).

Para alcançar as metas propostas no PNRS, os entes federados precisam desenvolver seus Planos Estaduais de Regionalização e os Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos que são essenciais para viabilizar a implantação dos Consórcios Públicos Intermunicipais de Gestão de Resíduos Sólidos.

A Regionalização para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos tem como um dos objetivos implantar aterros sanitários na forma de consórcios intermunicipais tal que um aterro beneficie a um conjunto de municípios, o que permitiria reduzir custos em função da economia de escala e utilizar

eficientemente os recursos humanos, financeiros e infraestrutura existente (BRASIL, 2011).

No estado do Ceará, foram definidos 14 Regiões de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, de modo a orientar os municípios na adoção de soluções conjuntas na gestão de resíduos. Essas regiões abrangeram 100 municípios e 80% da população urbana do estado do Ceará, onde se planeja construir um total de 17 aterros sanitários que receberão 90% dos resíduos sólidos urbanos gerados.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, entre 2010 e 2014, foram disponibilizados R$ 1,2 bilhão aos estados e municípios com a finalidade de fomentar as ações de planejamento e as medidas de adequação à nova legislação de resíduos sólidos. Desse montante, apenas 50% foi efetivamente aplicado, beneficiando aproximadamente 40% (ou 2.202 municípios) dos municípios brasileiros (BRASIL, 2014).

Uma das razões para a baixa efetividade do gerenciamento municipal dos resíduos sólidos urbanos tem sido a falta de recursos financeiros suficientes para executar a PNRS, principalmente para financiar a construção de aterros sanitários. Para contornar esse problema, os municípios têm buscado efetivar a aplicação da Lei n. 11.107/2005 que regulamenta os Consórcios Públicos (BRASIL, 2010a).

Aproveitando esse dispositivo legal, dez municípios formaram o Consórcio dos Resíduos Sólidos Municipais, localizadas no sul do estado do Ceará, a saber: Barbalha, Crato, Juazeiro do Norte, Missão Velha, Nova Olinda, Santana do Cariri, Farias Brito, Caririaçu, Altaneira e Jardim. Este consórcio tem como objetivo instalar um Aterro Sanitário para receber os resíduos sólidos da região.

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo mensurar o benefício total da disposição final dos resíduos sólidos urbanos por meio de aterro sanitário gerenciado pelo consórcio intermunicipal da Microrregião Sul do Cariri. Para isto, o método de Valoração Contingente (MVC) é utilizado para capturar as preferências e estimar a disposição a pagar (DAP) de uma amostra de residentes das cidades de Juazeiro do Norte, Crato e Barbalha, municípios integrantes do consórcio. A DAP média uma vez estimada permite agregar este valor para a população relevante e avaliar se o projeto do aterro sanitário é viável do ponto de vista econômico.

No Brasil, os trabalhos que tratam da economia dos aterros sanitários são incipientes e reduzidos. Em geral, os artigos focam na estimativa dos custos de implantação operação de um aterro sanitário, do gerenciamento dos resíduos sólidos e da análise da viabilidade financeira dos projetos. Em particular, ainda são poucos os trabalhos que tratam da estimativa dos benefícios econômicos do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, uma vez que esses tipos de serviços envolvem externalidades que são difíceis de serem mensuradas monetariamente.

Este artigo está estruturado em quatro seções. A primeira seção, a Introdução, tratou da contextualização do problema e dos objetivos do estudo. Na segunda seção, apresentam-se a delimitação e descrição da área e objeto de estudo, sendo este último os residentes da Região Metropolitana do Cariri (RMC). A terceira seção, como parte do referencial teórico e metodológico, apresenta a descrição do método de valoração contingente, a estrutura do questionário, a natureza dos dados e os modelos estatísticos utilizados. A quarta seção apresenta e discute os resultados da análise. Por último, as principais conclusões são apresentadas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

No Brasil, a aplicação do método MVC para estimar a disposição a pagar da população por melhorias no manejo dos resíduos sólidos urbanos ainda é incipiente. Os trabalhos têm focado na estimativa da disposição a pagar média das formas de coleta e disposição final de resíduos sólidos urbanos em cidades de porte médio e grande. A seguir, apresentam-se os principais resultados desses trabalhos.

Gullo e Gregori (2011) estimaram a DAP dos moradores do Bairro Bela Vista, na cidade de Caxias do Sul, por um aumento no número de coleta seletiva de resíduos sólidos e identificou as variáveis socioeconômicas que influenciaram a DAP dos entrevistados. Utilizando o MVC com questões abertas, a DAP média foi estimada em R$ 9,05/hab.mês, que variou inversamente com o nível educacional do respondente.

Silva et al. (2011) estimou a máxima disposição a pagar pelo serviço de coleta de lixo no município de Palmas, em Tocantins, por meio do método de valoração contingente. A DAP média foi estimada em R$ 7,11/hab.mês que diminuiu em função

do nível de certeza do entrevistado, chegando a R$ 6,52 para o nível de certeza variando entre 90 e 100%. Os resultados obtidos indicaram que os principais fatores determinantes da disposição a pagar foram o nível de renda e a escolaridade.

Lucena e Távora Júnior (2006) estimaram a disposição a pagar dos cidadãos do estado de Pernambuco pela melhoria na qualidade ambiental por meio da redução na disposição final dos resíduos em aterros e aumento na reciclagem. O modelo estimado revelou que a DAP tende a aumentar em função do maior grau de instrução da população. A DAP média foi estimada em R$ 50,40/hab.ano ou R$ 4,20/hab.mês.

Rodrigues e Santana (2012), aplicando o método de valoração contingente, analisaram a viabilidade econômica da implantação de um sistema de coleta de lixo seletiva no município de Palmas, Tocantins. O estudo deu ênfase às relações entre os custos operacionais do sistema e os benefícios econômicos gerados sob o ponto de vista do contribuinte. No caso da coleta seletiva, a DAP média se mostrou maior que a da coleta convencional: R$ 23,88 e R$ 26,56 para a coleta em imóveis residenciais e não residenciais, respectivamente. Os resultados mostraram que a variação econômica do bem-estar do cidadão não seria compensada na eventual implantação da coleta seletiva na cidade de Palmas.

Oliveira (2013) estimou a demanda do aterro sanitário de Caruaru por meio do MVC, no qual foram utilizadas questões abertas para capturar as preferências dos respondentes. A média da DAP foi estimada com base na média dos lances e os parâmetros foram estimados através de uma regressão linear múltipla visando a verificar quais variáveis explicativas influenciam o comportamento da DAP da população. A média da DAP pelo aterro sanitário foi estimada em R$ 4,79/hab.mês e a DAP média por ter o lixo reciclado foi de R$ 7,69/hab.mês.

Este estudo propõe-se a contribuir nesta área de pesquisa no intuito de ampliar o conhecimento sobre os benefícios e custos das formas de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos no Brasil.

Barbisan et al. (2014) aplicaram o método de avaliação contingente, através da técnica de DAP para estimar a disposição a pagar da população que mora junto ao Passo Fundo na de Passo Fundo/RS, trata-se de uma área ocupada irregularmente, onde os mesmos vivem em situação precária, a proposta busca identificar a DAP desses moradores pela requalificação da mesma. Foram aplicados questionários em três grupos de moradores do entorno da área ocupada, abordando aspectos culturais, socioeconômicos, urbanos e os impactos ambientais existentes. Os resultados da pesquisa apontaram que no período de contribuição de 12 meses estipulado pela pesquisa, o valor total da DAP variável entre R$130.010,40 a até R$393.120,00.

3 METODOLOGIA

3.1 Área de Estudo

A área de estudo é formada pelos dez municípios que irão constituir o Consórcio dos Resíduos Sólidos Municipais, localizados na região sul do Estado do Ceará a 560 km da capital do estado, a saber: Barbalha, Crato, Juazeiro do Norte, Missão Velha, Nova Olinda, Santana do Cariri, Farias Brito, Caririaçu, Altaneira e Jardim. Segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), no ano de 2016, a população total desses municípios conjuntamente somava 605.520 habitantes e gerava diariamente 302 toneladas de resíduos sólidos, os quais eram dispostos em lixões (Figura 1).

Figura 1 – Municípios que compõem o Consórcio dos Resíduos Sólidos Municipais

Fonte: Secretaria das Cidades do Estado do Ceará.

Neste estudo, a pesquisa ficou restrita aos municípios que apresentavam maior concentração populacional e crescimento econômico, Juazeiro do Norte, Crato e Barbalha que formam a Região Metropolitana do Cariri (RMC). A RMC concentra o total de 457.253 habitantes ou 75,5% da população da região (IBGE, 2017a). Esses municípios geram um total de 274,4 toneladas/dia de resíduos sólidos, dos quais 35% são destinados a lixões.

3.2 Método de Valoração Contingente

3.2.1 Aspectos teóricos e metodológicos

A valoração econômica abrange uma gama de técnicas estatísticas utilizadas pelos economistas com a finalidade de atribuir preço a um bem ou serviço. Entre os vários tipos de bens e serviços, o bem ou serviço de *não mercado* é aquele que impõe os maiores desafios no processo de estimação de seu valor para as pessoas. Esse tipo de bem não possui mercado formalmente estabelecido, o que impede que sinais de preços sejam observados assim como as preferências dos indivíduos por ele.

Nessa linha, destacam-se o Método de Valoração Contingente (MVC) e o Método de Experimento de Escolha (MEE) por serem capazes de estimar todos os tipos de valores, tais como a máxima disposição a pagar individual (DAP) por melhorias na quantidade/qualidade ambiental ou a mínima disposição a receber (DAR) compensação por perdas de quantidade/qualidade ou danos ambientais.

Esses métodos utilizam um questionário, por meio do qual se apresentam ao respondente um mercado hipotético que descreve a mudança na qualidade ambiental e a questão de valoração no intuito de capturar a preferência do respondente por tal mudança. O método de experimento de escolha difere do MVC pelo fato do primeiro descrever o mercado hipotético decomposto na forma de características (ou atributos) que conjuntamente expressam a mudança na qualidade do bem sendo valorado.

O MVC é um dos métodos mais utilizados para estimar as preferências das pessoas, principalmente, quando se trata de recursos ambientais. Este

método utiliza questionário para captar a sensibilidade dos usuários ou consumidores desses bens, a partir de cenário hipotético, e atribuir valor monetário à variação na quantidade/qualidade desses bens que refletem mudanças no nível de bem-estar das pessoas (WAKIM, 2010; MAC-KNIGHT, 2008; FERREIRA, 2007).

Para Motta (1997), o MVC está fundamentado na teoria do bem-estar e no racionalismo do consumidor, maximizando sua satisfação, dado o preço do recurso natural e sua restrição orçamentária. Faucheux e Noel (1997) corroboram com Motta ao argumentar que para gerar um ganho de utilidade, o indivíduo expressa o quanto estaria disposto a pagar para utilizar um bem de modo que sejam tomadas medidas compensatórias para assegurar seu bem-estar.

3.2.2 Método de captura da DAP

No intuito de estimar a DAP média do indivíduo, esta pesquisa adotou o método de valoração contingente com cartão de pagamento (CP) para capturar as preferências do respondente pelo bem de *não mercado*. Esta abordagem consiste da elaboração de um conjunto ordenado de valores, a partir do qual se pede que o respondente indique o maior montante que está disposto a pagar. O cartão de pagamento tem como vantagens evitar respostas ancoradas a um único lance (escolha dicotômica), *yea saying* (inclinação do respondente em concordar com a questão independente do conteúdo) e o viés do ponto inicial (BATEMAN et al., 2002; BOYLE, 2003).

O método CP gera estimativas da DAP que são mais conservadoras do que aquelas obtidas por meio de outras técnicas de preferência declarada (CHAMP; BISHOP, 2006). Entretanto, esse método está sujeito às formas específicas de vieses relacionados como configuração do intervalo de valores monetários e o tamanho dos intervalos escolhidos (BATEMAN et al., 2002).

Nos dados do cartão de pagamento, o valor da DAP verdadeira fica entre o montante do lance escolhido e o próximo valor mais elevado no cartão de pagamento (BOYLE, 2003). Desta forma, os dados originados do método de cartão de pagamento são do tipo intervalar-censurado, sendo tratados por meio de modelos probabilísticos.

3.2.3 Coleta de dados

Os dados foram coletados por meio de questionário estruturado, o qual foi dividido em duas partes: (i) características socioeconômicas dos respondentes (gênero, idade, raça, estado civil, escolaridade, ocupação, renda individual e familiar); e (ii) valoração contingente. O questionário continha um total de 24 questões, sendo 17 delas questões fechadas e 7 questões abertas.

A pesquisa de campo foi realizada em duas etapas: (i) a realização de uma pesquisa piloto; e (ii) a execução da pesquisa final. Na pesquisa piloto, aplicou-se o questionário a uma amostra 60 respondentes com o objetivo de avaliar a qualidade do questionário e obter dados preliminares que permitissem dimensionar a amostra e o intervalo e os valores dos lances da DAP. Para isto, a questão de valoração foi do tipo aberta, ou seja, o respondente foi solicitado a manifestar livremente sua disposição a pagar pela implantação do aterro sanitário do consórcio intermunicipal.

Os dados coletados na pesquisa piloto permitiram estabelecer cinco valores para os lances da DAP no cartão de pagamento, a saber: R$ 1,00, R$ 5,00, R$ 10,00, R$ 20,00 e Mais de R$ 20,00 (ou R$20+). A não participação no programa pelo respondente significa que ele não estaria disposto a pagar pela instalação do aterro sanitário seja por razões financeiras (capacidade de pagamento insuficiente) ou discordar do projeto proposto (voto de protesto).

Portanto, atribuiu-se valor zero para o limite inferior da DAP. Embora uma DAP negativa possa revelar a intenção de o consumidor requerer compensação pelo consumo do bem sendo valorado, a DAP de valor positivo tem consistentemente sido encontrada na literatura. Portanto, o questionário não utilizou a categoria de DAP menor do que zero.

A parte de valoração contingente inclui a descrição do mercado hipotético e as questões de valoração da mudança da qualidade ambiental e de verificação da racionalidade da resposta do indivíduo (*sim* ou *não*).

O cenário hipotético e a questão de valoração são mostradas na Figura 2.

Figura 2 – Cenário hipotético e a questão de valoração

Mercado Hipotético e Questão de Valoração

O Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Microrregião do Cariri cearense é formado pela união de dez municípios do sul do Estado do Ceará, que ficará responsável pela coleta dos resíduos sólidos gerados nas cidades dessa região e conduzidos ao Aterro Sanitário a ser instalado em Caririaçu. Com isto, os lixões a céu aberto serão erradicados, melhorando a qualidade ambiental e a saúde da população da região. Os custos de investimento e operação do aterro sanitário são muito altos, superando o orçamento dos municípios. Para viabilizar esse projeto, uma taxa mensal será incluída na conta de água com a finalidade de gerar recursos financeiros para custear a implantação e operação do Aterro Sanitário. Levando em consideração sua renda e orçamento mensal, você está disposto a pagar uma taxa a ser cobrada mensalmente na conta de água para viabilizar a implantação do aterro sanitário gerenciado pelo Consórcio dos Resíduos Sólidos Municipais do Cariri?

Sim ( ) Não ( )

Se Sim, dentre os valores abaixo, quanto no máximo você está disposto a pagar?

○ **R$1,00** ○ **R$5,00** ○ **R$10,00** ○ **R$20,00** ○ **Mais de R$20,00**

Se for Mais de R$20,00, quanto? R$_____

Se Não, qual a principal razão que lhe motivou a não contribuir?

_____
_____
_____

Fonte: elaborada pelos autores.

A população da pesquisa é formada pelos residentes da Região Metropolitana do Cariri (RMC) que correspondia a 457.253 habitantes, segundo estimativas do IBGE para o ano de 2016. A Equação (1) apresenta a fórmula de cálculo da amostra de respondentes da pesquisa.

$$n = \frac{Np(1\text{-}p)\,Z^2}{p(1\text{-}p)\,Z^2 + (N\text{-}1)e^2} \qquad (1)$$

onde:

n = tamanho da amostra;

N = população (457.253 hab.);

p = proporção da resposta de interesse na população (0,5);

Z = valor crítico que corresponde ao nível de significância adotado (1,96);

e = erro máximo da estimativa (5%).

Considerando a proporção da resposta de interesse na população de 50%, nível significância de 5% e erro máximo admitido de 5%, o tamanho da amostra, a amostra de respondentes foi estimada em 384 pessoas. Contudo, o questionário foi aplicado a uma amostra de 610 pessoas, ou seja, 59% a mais do que a amostra necessária para apresentar uma representatividade da população de interesse.

3.3 Modelos

O fundamento teórico da DAP está baseado no pressuposto de que o indivíduo obtém utilidade a partir do consumo de um bem público por meio do qual busca maximizar sua utilidade dada sua restrição orçamentária e os preços das mercadorias (KIRKBRIDE-SMITH et al., 2016). Admite-se que a DAP verdadeira do respondente é uma função linear, como expressa na Equação (2) (BATEMAN et al., 2002).

$$DAP_i = \alpha + \beta' x_i + \varepsilon_i \qquad (2)$$

onde:

DAP é a variável latente do valor da DAP do respondente *i*;

α é o termo constante;

x_i é o vetor de variáveis explicativas que afeta a disposição a pagar do indivíduo pelo programa;

β é o vetor de coeficientes associado a a ser estimado;

ε_i é o termo do erro, normalmente distribuído com média zero e desvio padrão .

A abordagem do cartão de pagamento dá origem a um conjunto de dados intervalares, já que se assume que a DAP verdadeira do respondente esteja localizada entre o valor escolhido por ele e o limite superior do intervalo (CAMERON; HUPPERT, 1989). Esse tipo de dados pode ser tratado por modelos de regressão de variável dependente, ordenados, tais como probit/logit ordenado ou regressão intervalar.

Alberini (1995) mostrou com base em resultados de simulação Monte Carlo que um modelo de dados intervalares é quase sempre mais eficiente do que um modelo de escolha discreta. A principal vantagem da regressão intervalar, comparada aos modelos probit/logit ordenado, é que o primeiro assume pontos de corte da DAP conhecidos ao invés de pontos de corte desconhecidos dados por indicadores categóricos ordinais (CAMERON; HUPPERT, 1991).

Nesse estudo, utiliza-se a regressão intervalar (MI) para ajustar os dados intervalares e pressupõe-se que a probabilidade que a DAP caia no intervalo definido pelo limite inferior t_{li} e o limite superior t_{si}, representada pelo lance do cartão de pagamento, é dada por:

$$Pr(DAP_i \subseteq (t_{li}, t_{si})) = \left\{ \frac{Pr(t_{li} - \alpha - X'_i\beta)}{\sigma} \leq z_i < \frac{Pr(t_{si} - \alpha - X'_i\beta)}{\sigma} \right\} \quad (3)$$

onde:

z_i é a variável aleatória normal padronizada. Consequentemente, a probabilidade expressa na Equação (3) pode ser reescrita como a diferença entre duas funções de distribuição normal padrão acumulada e expressa como:

$$Pr\ \{DAP_i \subseteq [t_{li}, t_{si}|]\} = \Phi(z_{si}) - \Phi(z_{li}) \quad (4)$$

Finalmente, com base na Equação (4), o log da função de verossimilhança é dado por:

$$\log L = \sum_{i=1}^{N} \log[\Phi(z_{si}) - \Phi(z_{li})] \quad (5)$$

O método de maximização da verossimilhança é aplicado para estimar os parâmetros α, β e σ que definem a equação de disposição a pagar individual (Equação 2) (CAMERON; HUPPERT, 1989; SHEN, 2012).

Embora a análise de regressão de mínimos quadrados ordinários (MQO) não reflita a incerteza relacionada à natureza dos valores da DAP verdadeira dentro de cada intervalo, muito menos com os dados censurados à esquerda e direita das caldas, oferece uma estimativa de linha base para os parâmetros relevantes (YANG et al., 2012).

Portanto, para fins comparativos, estima-se também uma regressão linear múltipla. Nesse modelo de MQO, o ponto médio de cada categoria intervalar da DAP é usado como variável dependente, assegurando o pressuposto de normalidade do termo do erro (KIRKBRIDE-SMITH et al., 2016).

As estimativas das regressões, intervalar (MI) e linear múltipla (MQO), podem auxiliar na validação dos intervalos dos cartões de pagamento apresentados e verificar *ad hoc* o pressuposto de normalidade. O pressuposto de normalidade da regressão intervalar será rejeitado se os coeficientes estimados por esses dois modelos diferirem significativamente.

Depois de estimar as regressões, os efeitos marginais das variáveis explicativas podem ser estimados. Seguindo Cameron e Huppert (1991), os impactos marginais são dados por:

$$\frac{\delta DAP}{\delta x_j} = \beta_j \quad (6)$$

onde:

x_j é a variável explicativa j;

e β_j é o efeito marginal associada a x_j.

Considerando que a variável dependente representa os valores da DAP verdadeira (intervalar ou ponto médio), os coeficientes estimados dos modelos investigados são de fato efeitos marginais

e podem ser interpretados diretamente como uma variação no valor monetário da DAP.

As variáveis independentes a serem investigadas são as mesmas nos dois modelos e descrevem as características socioeconômicas do respondente. As variáveis independentes são: idade (*IDADE*), sexo (*SEXO*), estado civil (*ESTCIVIL*), escolaridade (*ESCOLAR*) e renda mensal individual (*RENIND*). Todas as variáveis são do tipo "nominal", sendo cada categoria decodificada como uma variável *dummy*, a qual assume o valor 1 se a característica estiver presente e 0, caso contrário. As variáveis dependentes e independentes dos modelos de regressão são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Definição das variáveis dos modelos de regressão intervalar e MQO

Variável	Definição
Variável Dependente	
MI	
DAPLI	Valores do limite inferior dos lances do cartão de pagamento: R$0, R$1, R$5, R$10 e R$20
DAPLS	Valores do limite superior dos lances do cartão de pagamento: R$0, R$5, R$10, R$20 e R$20+
MQO	
DAPM	Valores do ponto médio dos intervalos dos lances do cartão de pagamento: R$0, R$2,5, R$7,5, R$15 e R$25
Variáveis Independentes	
IDADE	Categorias de idade do respondente, em anos:
IDADE1825	Dummy: 1se a idade for de 18 a 25 anos; 0, caso contrário
IDADE2635	Dummy: 1se a idade for de 26 e 35 anos; 0, caso contrário
IDADE3645	Dummy: 1 se a idade for e 36 a 45 anos; 0, caso contrário
IDADE4655	Dummy: 1se a idade for de 46 a 55 anos; 0, caso contrário
IDADE56+	Dummy: 1se a idade for mais de 56 anos; 0, caso contrário
SEXO	Dummy para o sexo do respondente: 1 se for masculino; 0 se for feminino
ESTCIVIL	Dummy para o estado civil do respondente: 1 se for casado, separado ou viúvo; 0 se for solteiro
ESCOLAR	Dummy para as categorias do nível de escolaridade do respondente: 1 se possuir ensino superior, completo ou incompleto, ou pós-graduação; 0 se possuir até o ensino médio completo
RENIND	Categorias de renda mensal individual:
RENIND1	Dummy: 1se a renda for até R$ 880,00; 0 caso contrário
RENIND2	Dummy: 1se a renda for de R$ 881,00 a R$ 1.760,00; 0 caso contrário
RENIND3	Dummy: 1se a renda for de R$ 1.761,00 a R$ 2.640,00; 0, caso contrário
RENIND4	Dummy: 1se a renda for de R$ 2.641,00 a R$ 3.520,00; 0, caso contrário
RENIND5	Dummy: 1se a renda for mais de R$ 3.520,00; 0, caso contrário

Fonte: elaborada pelos autores.

Nesse estudo, a média amostral da DAP é calculada pela forma paramétrica. Para isto, a DAP média é obtida com base na média das DAP estimadas pelos modelos de regressão, intervalar e linear múltipla. Estimam-se também o intervalo de confiança da DAP média (limite inferior e superior) com base no erro padrão da DAP.

Para calcular a DAP média pelo método paramétrico, primeiro estima-se o modelo de regressão que melhor ajusta os dados. Em seguida, substitui-se no modelo o valor médio amostral para cada uma das variáveis explicativas no intuito de calcular a DAP média. Sem exceção, todas as variáveis explicativas são do tipo *dummy* que somente podem assumir valor 1 ou 0. Para o cálculo da DAP média, ao invés de substituir os valores 1 ou zero no modelo empírico estimado, substitui-se a proporção da variável que representa a média da variável *dummy*.

Os dados foram escrutinizados para identificação de lances com valor zero (R$ 0,00), sendo cada lance avaliado individualmente por meio das questões de verificação para saber as razões por que o respondente se recusou a participar do referendo (voto de protesto). A média e a mediana da DAP, antes e depois da remoção dos lances de protesto foram comparadas. Seguindo Bateman et al. (2002), os lances com valor zero devem ser excluídos dos dados antes de calcular a média e a mediana da DAP para todos os modelos.

A DAP dos respondentes da amostra foi estratificada considerando suas características socioeconômicas (e.g. entre sexo, idade, estado civil, renda individual e nível de escolaridade do respondente) e testadas estatisticamente quando a igualdade de médias entre categorias por meio da Análise de Variância (Anova).

A análise estatística e de regressão foram realizadas utilizando o pacote estatístico STATA (Versão 13).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Perfil do respondente

De uma amostra de 610 respondentes, 51,3% eram do sexo masculino, 71,3% possuíam até 35 anos de idade e 51,3% eram solteiros. Em termos de escolaridade, 57,4% possuíam até o ensino médio completo. A grande maioria dos respondentes (85%) percebia renda mensal individual de até R$ 1.760,00, o que correspondia a dois salários mínimos vigentes no ano de 2016 (R$ 880,00).

No ano de 2016, a renda média mensal dos domicílios permanentes na região dos três municípios era de R$ 1.661,62, sendo que em Barbalha, Crato e Juazeiro do Norte, apresentavam respectivamente renda média domiciliar de R$ 1.528,88, R$ 1.828,66 e R$ 1.627,33 (IBGE, 2017b). Portanto, a média de renda da amostra ficou bem próxima daquela estimada pelo IBGE. A Tabela 2 apresenta a estatística descritiva das variáveis socioeconômicas da amostra de respondentes.

Tabela 2 – Estatística descritiva das características socioeconômicas dos respondentes

Variável/categoria	Frequência absoluta (N.)	Frequência relativa (%)
Sexo		
Masculino	251	51,3
Feminino	248	49,7
Idade		
De 18 a 25 anos	256	48,6
De 26 a 35 anos	113	22,7
De 36 a 45 anos	72	14,4
De 46 a 55 anos	37	7,4
Mais de 55 anos	21	4,2
Estado civil		
Solteiro	256	51,3
Casado, viúvo ou separado	243	48,7
Escolaridade		
Sem instrução formal	32	5,8
Fundamental incompleto	23	2,6
Fundamental completo	28	5,2
Médio incompleto	67	12,2
Médio completo	176	31,6
Superior incompleto	197	31,1
Superior completo	42	7,6
Pós-graduação	22	3,8
Renda individual		
Até R$880,00	259	51,9
De R$881,00 a R$1.760,00	165	33,1
De R$1.761,00 a R$2.640,00	31	6,2
De R$2.641,00 a R$3.520,00	17	3,4
Mais de R$3.521,00	27	5,4

Fonte: elaborada pelos autores.

4.2 Análise das regressões

Dois modelos de regressão foram utilizados para explicar a variabilidade da DAP individual, a saber: (i) regressão múltipla linear (MQO); e (ii) regressão intervalar (MI). Essas regressões foram estimadas depois de excluídos os votos de protesto.

Os votos (lance) de "protesto" foram identificados com base na justificativa do respondente ao manifestar uma DAP igual a zero. A resposta foi considerada como "protesto" ao mercado hipotético se o respondente expressasse pelo menos uma das seguintes razões para sua não participação ou DAP igual a zero: (i) o aterro sanitário deveria ser financiado pelo Poder Público (Governo federal, estadual ou municipal); (ii) a população já pagava elevada carga de impostos; ou (iii) por não confiar no governo na gestão do dinheiro público.

A Tabela 3 apresenta os modelos de regressão estimados com os dados sem as respostas de protesto.

Depois de estimada a versão completa desses modelos, as variáveis mantidas nos modelos foram aquelas que apresentaram significância ao nível de 5%, sendo elas: idade (*IDADE*) e nível de renda (*RENDIND*) dos respondentes. Os resultados desses dois modelos mostraram-se consistentes quanto à magnitude e à direção do efeito marginal dos coeficientes e sua significância.

O poder explicativo desses dois modelos foi muito baixo, sendo o R^2 do MQO de 7,3% e o ML R^2 do MI de 7,2%. Isto significa que as variáveis incluídas no modelo explicaram apenas cerca de 7% da variabilidade da DAP individual. Apesar disso, essas variáveis conjuntamente demonstraram significância ao nível de 5%, segundo o teste F ($F = 4,91$, $Prob > Chi^2 = 0,001$). Da mesma forma, as variáveis incluídas no MI foram conjuntamente significativas para explicar a DAP, segundo o teste LR Chi^2 ($LR\ Chi^2 = 38,28$, $Prob > Chi^2 = 0,0001$).

Tabela 3 – Modelos de regressão múltipla e intervalar da DAP dos respondentes sem dados de protesto

Variável	MI[1]		MQO[2]	
Variáveis Independentes	Coef.	P > |z|	Coef.	P > |t|
IDADE				
IDADE1825	om[1]	-	om[3]	-
IDADE2635	0,015	0,983	0,119	0,875
IDADE3645	-0,994	0,218	-1,118	0,205
IDADE4655	1,387	0,209	1,540	0,197
IDADE56+	-2,754	0,038**	-2,949	0,46**
RENIND				
RENIND1	Om	-	om	-
RENIND2	1,159	0,059	1,278	0,058
RENIND3	3,003	0,007***	3,188	0,008***
RENIND4	7,446	0,001***	7,954	0,001***
RENIND5	1,596	0,195	1,470	0,274
CONST	5,451	0,001***	5,701	0,001***
Parâmetros do Modelo[4]	n = 511 LR Chi² (8) = 38,28 Prob > Chi² = 0,0001*** ML (Cox-Snell) R^2 = 0,072		n = 511 Teste F (9, 498) = 4,91 Prob > Chi² = 0,001*** R^2 = 0,073	

Fonte: elaborada pelos autores.

Nota: (*) indica significância ao nível de 10%; (**) indica significância ao nível de 5%; (***) indica significância ao nível de 1%. (1) Modelo Intervalar; (2) Modelo dos Mínimos Quadrados Ordinários; (3) om significa variável omitida (linha base); (4) Os modelos e teste estatísticos foram estimados utilizando o pacote estatístico Stata (Versão 13).

Em geral, das dez variáveis explicativas incluídas nos modelos, quatro delas apresentaram-se significativas ao nível de 5% ou menos. Com base nos resultados do MI, o coeficiente da *IDADE56+* apresentou sinal negativo e significância ao nível de 5%. Isto indica que os respondentes com idade maior que 56 anos são menos prováveis de pagar pelo aterro sanitário do que aqueles com idade entre 18 e 25 anos.

Duas faixas de renda apresentaram coeficientes com valores positivos e significativos ao nível de 1%, sendo elas *RENDA3* (de R$ 1.761 a R$ 2.640) e *RENDA4* (de R$ 2.641 a R$ 3.520). Isto implica que os respondentes com renda mensal nessas faixas possuíam uma DAP maior do que os indivíduos com renda mensal até R$ 880,00. Portanto, indivíduos com maior nível de renda possuíam uma maior capacidade de pagamento, permitindo assim manifestar maior disposição a pagar.

A Tabela 4 apresenta as estimativas paramétricas da DAP média individual, o erro padrão e o intervalo de confiança de 95% geradas a partir do modelo de regressão múltipla (MQO) e intervalar (MI). A DAP média do MI foi R$ 6,27/mês enquanto o do MQO foi R$ 6,59/mês, portanto, apresentando valores bastante próximos. Porém, o erro padrão da DAP média do MI foi ligeiramente menor do que o do MQO, o que indica que o primeiro gera estimativas mais precisas.

Tabela 4 – Estimativa paramétrica da DAP média individual

Modelo	N.	Mediana	Média	E.P.	[Intervalo de Confiança de 95%]	
MI	470	5,86	6,27	0,082	6,11	6,43
MQO	470	5,61	6,59	0,088	6,42	6,76

Fonte: elaborada pelos autores.

A Tabela 5 apresenta DAP média estimada para cada uma das características socioeconômicas dos respondentes. Em geral, as DAP's médias assumiram valores menores quando estimados pelo MI, sendo essas estimativas mais conservadoras. Exceto pela variável "sexo" dos respondentes, todas as outras variáveis apresentaram DAP's estatisticamente diferentes para suas categorias, segundo a análise de variância (Anova).

Tabela 5 – DAP média paramétrica por perfil do respondente

Variável/categoria	MQO			MI	
	Obs.	Média	Anova (Pr > F)	Média	Anova (Pr > F)
Sexo					
Masculino	245	6,73	0,097*	6,40	0,088*
Feminino	222	6,44		6,13	
Idade					
De 18 a 25 anos	230	6,45		6,16	
De 26 a 35 anos	113	7,22		6,78	
De 36 a 45 anos	67	6,13	0,0001***	5,90	0,0001***
De 46 a 55 anos	33	8,90		8,42	
Mais de 55 anos	27	3,54		3,43	
Estado civil					
Solteiro	253	6,28	0,0001***	5,99	0,0001***
Casado, viúvo ou separado	217	6,96		6,60	
Escolaridade					
Sem instrução formal	19	5,68		5,42	
Fundamental incompleto	20	5,93		5,63	
Fundamental completo	20	6,62		6,31	
Médio incompleto	47	6,71	0,0001***	6,36	0,0001***
Médio completo	153	6,79		6,45	
Superior incompleto	162	6,01		5,72	
Superior completo	31	7,99		7,56	
Pós-graduação	18	9,18		8,79	
Renda individual					
Até R$880,00	225	5,53		5,26	
De R$881,00 a R$1.760,00	157	6,67		6,30	
De R$1.761,00 a R$2.640,00	37	8,83	0,0001***	8,37	0,0001***
De R$2.641,00 a R$3.520,00	18	13,62		12,84	
Mais de R$3.521,00	33	7,17		7,02	

Fonte: elaborada pelos autores.
Nota: (*) indica significância ao nível de 10%; (**) indica significância ao nível de 5%; (***) indica significância ao nível de 1%.

A Tabela 6 apresenta o percentual de comprometimento da renda mensal individual relativo à DAP média e mediana, tendo como base a renda média amostral e da população da Região Metropolitana do Cariri (RMC).

Tabela 6 – Percentual de comprometimento da renda mensal individual com a DAP média e mediana mensal estimadas pelos modelos paramétricos

Taxa de Comprometimento da Renda		MQO[1]		MI[2]	
		DAP Média (R$/hab.mês)	DAP Mediana (R$/hab.mês)	DAP Média (R$/hab.mês)	DAP Mediana (R$/hab.mês)
Renda Média	(R$/hab.mês)	6,59	5,61	6,27	5,86
Amostra	1.622,80	0,41%	0,35%	0,39%	0,36%
População Urbana[3]	709,92	0,93%	0,79%	0,88%	0,83%

Fonte: elaborada pelos autores.
Nota: (1) Modelo dos Mínimos Quadrados Ordinários; (2) Modelo Intervalar; e (3) Renda média nominal mensal da população da microrregional sul do Cariri, corrigidos para o ano-base 2016, extraídos do Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010).

De acordo com as estimativas feitas pelos modelos de regressão e considerando a renda média amostral (R$ 1.622,80/hab.mês), a taxa de comprometimento da renda com a DAP média variou no intervalo entre 0,39% e 0,41% enquanto a DAP mediana variou no intervalo entre 0,35% e 0,36% da renda pessoal mensal. Este percentual de comprometimento da renda pessoal mensal aumenta quando se considera a renda média nominal da população urbana na região do Cariri, no valor de R$ 709,92/hab.mês, passando a variar entre 0,88% e 0,93% para a DAP média e entre 0,79% e 0,83% para a DAP mediana. Isto porque a média de renda *per capita* da população na microrregião do sul do Cariri é menor do que a média de renda pessoal da amostra.

Como mostrado anteriormente, as DAP's estimadas pelo modelo de regressão intervalar foram ligeiramente mais precisos do que aqueles estimados pelo MQO. Embora as diferenças entre a DAP média e mediana não sejam significativas, para fins de planejamento, recomenda-se o uso da DAP mediana estimada pela regressão intervalar, R$ 5,86/hab.mês, por ser um valor mais conservador.

As DAP's estimadas neste estudo parece estar consistentes com a DAP pela demanda de aterro sanitário no município de Caruaru, localizado no Estado da Pernambuco, no valor de R$ 4,79/hab.mês ou R$ 6,08/hab.mês, a preços do ano base-2016 (OLIVEIRA, 2013).[1]

Considerando a população da RMC de 605.520 habitantes e a DAP mediana de R$ 5,86/hab.mês, o benefício total anual da destinação final dos resíduos sólidos urbanos no aterro sanitário do consórcio intermunicipal do Cariri Central é cerca de R$ 42,6 milhões, a preços do ano de 2016 [= (12).(5,61).(605.520)]. Considerando que o custo de investimento está orçado em R$ 37,4 milhões (FALTA, 2015), a preços correntes de 2016, a implantação do aterro sanitário por meio de consórcio intermunicipal parece ser viável economicamente.[2]

5 CONCLUSÕES

O perfil do respondente típico na amostra foi do sexo masculino, com idade entre 18 e 35 anos, possuindo o ensino médio completo e renda mensal média pessoal em torno de um salário mínimo.

O modelo de regressão intervalar ajustou melhor os dados de disposição a pagar individual (DAP) gerado a partir do método de cartão de pagamento, no qual foram apresentados cinco valores (R$1,00, R$5,00, R$ 10,00, R$ 20,00 e Mais de R$20).

Antes de estimar os modelos de regressão, as respostas de protesto foram eliminadas, sendo as principais razões para o voto de protesto dos respondentes aquelas relacionadas ao descrédito do governo para gerenciar o dinheiro público, o poder público ser o responsável por custear a implantação do aterro sanitário e a população já pagar uma carga excessiva de impostos e taxas. A idade e a renda mensal individual foram as variáveis estatisticamente significantes para explicar a DAP, sendo que quanto maior a renda pessoal mensal mais os indivíduos estariam dispostos a pagar pela implantação e operação do aterro sanitário.

A regressão intervalar ajustou melhor os dados da DAP. As DAPs, média e mediana estimadas por este modelo foram R$ 6,27 e R$ 5,86, respectivamente, sendo a DAP mediana a que apresentou o valor mais conservador, portanto, sendo a recomendada para expressar a DAP individual da população da Região Metropolitana do Cariri. Este valor representou 0,36% da renda pessoal mensal da amostra (R$ 1.622,80), sendo esta a taxa média de comprometimento da renda para a implantação do aterro sanitário. Sob esses pressupostos, o benefício total anual do aterro sanitário para a população da Região do Cariri Central alcança o valor monetário anual de R$ 42,6 milhões.

REFERÊNCIAS

ALBERINI, A. Efficiency vs bias of willingness-to-pay estimates: bivariate and interval-data model. **Journal of Environmental Economics and Management**, n. 29, p. 169-180, 1995.

ABRELPE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2014**. São Paulo: Abrelpe, 2014.

_____. **Panorama dos resíduos s**ólidos no Brasil **2015**. São Paulo: Abrelpe, 2015.

1 Os valores da DAP estimadas por esses trabalhos foram corrigidas por meio do IGP-M (FGV) do ano da publicação do artigo para 06/2016.

2 O custo de investimento foi orçado em R$ 34 milhões, a preços correntes de 2015, que corrigido pelo IGP-M (FGV) para o ano base 2016 tem valor de R$ 37,4 milhões.

ACFOR. ASSOCIAÇÃO DE REGULAÇÃO, FISCALIZAÇÃO E CONTROLE DOS SERVIÇOS PÚBLICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Fortaleza**, 2012.

BARBISAN, A. O; KALIL, R. M. L; ADALBERTO PANDOLFO, A; LUBLO, R. PANDOLF L. M. Aplicação da técnica de valoração econômica de ações de requalificação do meio ambiente em área degradada. **Revista Científica Tecnológica**, v. 1, n. 1, 2014.

BATEMAN, I.; CARSON, R. T.; DAY, B. H.; HANNEMANN, M.; HANLEYS, N.; HETT, T.; JONES-LEE, M.; LOOMES, G.; MOURATO, S.; OZDEMIROGLU, E; PEARCE, D; SUGDEN, R.; SWANSON, J. **Economic valuation with stated preference techniques**: a manual. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Ltd, 2002.

BOYLE, K. J. Contingent valuation in practice. In: CHAMP, A.; BOYLE, K. J.; BROWN, T. C. (Eds). **A primer on non-market valuation**. London: Kluwer Academic Publishers, 2003.

BRASIL. **Lei n. 11.107**, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, 2010a. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 31 jan. 2017.

_____. **Lei n. 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2010b. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 31 jan. 2017.

_____. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Gestão econômico-financeira no setor de saneamento**. 2 ed., Brasília: Funasa, 2014.

_____. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF, 2011.

_____. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos. Acesso em: 20 abr. 2016.

CAMERON, T. A.; HUPPERT, D. D. OLS versus ML estimation of non-market resource values with payment card interval data. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 17, p. 230-246, 1989.

CAMERON, T. A.; HUPPERT, D. D. Referendum contingent valuation estimates: sensitivity to the assignment of offered values. **Journal of the American Statistical Association**, v. 86, p. 910-918, 1991.

CHAMP, P. A.; BISHOP, R. C. Is willingness to pay for a public good sensitive to the elicitation format? **Land Economics**, v. 82, p. 162-173, 2006.

FALTA DE ATERRO SANITÁRIO TEM REFLEXOS NO MEIO AMBIENTE. **Diário do Nordeste**. Fortaleza, 04 out. 2015. **Caderno Cariri Regional**. Disponível em: <http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/suplementos/falta-de-aterro-sanitario-tem-reflexos-no-meio-ambiente-1.1401104>. Acesso em: 4 set. 2017.

FAUCHEUX, S.; NOEL, J. F. **Economia dos recursos naturais e meio ambiente**. 1. ed. Portugal: Instituto Piaget, 1997.

FERREIRA, A. C. de S. **Contabilidade ambiental**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GULLO, M. C. R.; GREGORI, L. Valoração de recursos ambientais: uma análise do método de valoração contingente aplicada à coleta dos resíduos sólidos seletivos na cidade de Caxias do Sul. In: ENCONTRO NACIONAL DA ECOECO, 9., Brasília-DF, **Anais…**, Brasília: Ecoeco, out. 2011.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades@**. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=_ EN&coduf=23&search=ceara>. Acesso em: 31 jan. 2017a.

_____. **Estados@**. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/estados/perfil.php?sigla=ce>. Acesso em: 31 jan. 2017b.

_____. **Estimativas da população residente no Brasil e unidades da federação com data de referência em 1º de julho de 2016**. Disponível :< ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_ Populacao/Estimativas_2016/estimativa_dou_2016_20160913.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2017

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011.

KIRKBRIDE-SMITH, A. E.; WHEELER, P. M.; JOHNSON, M. L. Artificial reefs and marine protected areas: a study in willingness to pay to access Folkstone Marine Reserve, Barbados, West Indies. **Peer Journal**, v. 4, 2016.

LUCENA, L. F. L.; TÁVORA JÚNIOR, J. L. T. A importância do lixo para a qualidade ambiental – PE: uma análise por valoração contingente. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA. 34. Salvador, 05-08 de dez. 2006. **Anais...**, Salvador, 2006. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro2006/artigos/A06A183.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2017.

MAC-KNIGHT, V. **Aplicação do método de valoração contingente para estimar o altruísmo partenalístico na valoração de morbidade em crianças devido a poluição do ar em São Paulo**. 2008. 114 f. Dissertação (Mestre em Ciências em Planejamento Energético) - Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.ppe.ufrj.br /ppe/production/tesis/vivianm.pdf>.Acesso em: 18 nov.2010.

MOTTA, R. S. da. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Rio de janeiro, 1997.

OLIVEIRA, S. S. S. **Viabilidade do aterro sanitário de Caruaru: demanda social e/ou resultado do ICMS socioambiental de Pernambuco**. Dissertação (Mestrado em Economia). UFPE, Recife: 2013.

RODRIGUES, W.; SANTANA, W. C. Análise econômica de sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos: o caso da coleta de lixo seletiva em Palmas, TO. **Revista de Gestão Urbana**, v. 4, n. 2, p. 299-312, 2012.

SHEN, J. Understanding the determinants of consumers' willingness to pay for eco-labeled products: an empirical analysis of the China Environmental Label. **Journal of Service Science and Management**, n. 5, p. 87-94, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4236/jssm.2012.51011>. Acesso em: 2 set. 2017.

SILVA, W. S.; PAIXÃO, A. N.; ARAÚJO, A. F. V.; PICANÇO, A. P. Avaliação dos benefícios da coleta de lixo em Palmas, Tocantins: uma aplicação do método de avaliação contingente. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 16, n. 2, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v16n2/v16n2a07.pdf> . Acesso em: 31 jan. 2017.

SNIS. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE SANEAMENTO. **Série Histórica**. Disponível em: < http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>. Acesos em: 31 jan. 2017.

WAKIM, V. R. **Valoração ambiental**: o uso do método de dose resposta na mensuração do impacto na lucratividade da produção de arroz irrigado na microrregião de Formoso da AraguaiaTO. 88f. Dissertação (Mestre em Desenvolvimento Regional e Agropecuário). Fundação Universidade Federal do Tocantins, Tocantins, 2010.

YANG, S.; HU, W.; MUPANDAWANA, M.; LIU, Y. Consumer willingness to pay for fair trade coffee: a Chinese case study. **Journal of Agricultural and Applied Economics**, v. 44, n.1, p. 21-34, 2012.

COMPETITIVIDADE DOS PRODUTORES DE SISAL DA BAHIA

Competitiveness of sisal producers in Bahia

Eliane Pinheiro de Sousa
Economista. Doutora em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Professora do Departamento de Economia da Universidade Regional do Cariri (URCA). pinheiroeliane@hotmail.com

Naisy Silva Soares
Economista. Doutora em Ciência Florestal pela UFV. Professora do Departamento de Ciências Economicas da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). naisysilva@yahoo.com.br

Adrielle Victoria Soares Alves
Administradora de Empresas. Doutoranda em Administração na Univeridade Federal da Bahia (UFBA). adriellevictoria@gmail.com

Márcio Lopes da Silva
Engenheiro Florestal. Doutor em Ciência Florestal pela UFV. Professor do Departamento de Engenharia Florestal da UFV. marlosil@uv.br

Resumo: Este estudo se propõe a identificar os fatores da competitividade dos produtores baianos de sisal e mensurar um índice de competitividade desses agricultores que fazem parte do Arranjo Produtivo Local (APL) do sisal, na Bahia. A pesquisa foi desenvolvida para compreender o porquê de uma região com grande potencial produtivo ser considerada uma das mais pobres do Brasil. Para responder aos objetivos propostos, empregou-se a análise fatorial pelo método dos componentes principais. Os resultados apontaram que os principais fatores determinantes da competitividade dos produtores baianos de sisal foram tradicional e inovativo e de aprendizagem. Quanto ao índice de competitividade dos produtores de sisal (ICPS), verificou-se que, dos 44 entrevistados, 82% obtiveram ICPS baixo e nenhum deles registrou alta competitividade na produção sisaleira.

Palavras-chave: Índice de Competitividade; Análise Fatorial; Arranjo Produtivo Local.

Abstract*:* This study aims to identify competitiveness factors of sisal producers in Bahia and to measure an competitiveness index these farmers that are part of the local production arrangement of sisal in Bahia. The research was developed to understand why, in a region with great productive potential, it is considered one of the poorest in Brazil. In order to respond to the proposed objectives, factorial analysis was used by the main components method. The results showed that the main factors determining the competitiveness of sisal producers in Bahia were traditional and innovative and learning. Regarding the competitiveness index of sisal producers (ICPS), it was verified that of the 44 interviewed, 82% obtained low ICPS and none of them registered high competitiveness in sisal production.

Keywords: competitiveness index; factorial analysis; local production arrangement.

Recebido em 29 de setembro de 2017
Aceito em 28 de junho de 2018

1 INTRODUÇÃO

Segundo Vecchia (2006), Arranjos Produtivos Locais (APLs) são aglomerações sociais de agentes econômicos e sociais com um foco em um setor específico de atividade econômica e que apresentam vínculos e interdependência. Geralmente, a aglomeração é formada por um grupo de produtores e empresas que podem ser produtoras de bens e serviços primários, intermediários ou finais, como também prestadoras de consultoria e serviços. É importante salientar que este tipo específico de aglomeração é coordenado por governança e inclui o apoio e a participação de instituições públicas e privadas em relação aos financiamentos, capacitação de recursos humanos e incentivo à inovação e ao desenvolvimento.

No âmbito regional, a importância da formação do APL está ligada ao reconhecimento do potencial de geração de emprego e renda às contribuições para a melhor distribuição de renda e minimização do desequilíbrio regional (PEREIRA; ANDRADE, 2010).

Ressalta-se que, visando possíveis benefícios, apresentados com a participação de um APL, tem sido despertado o interesse na formação de arranjos por parte de produtores e empresários das mais variadas localidades do Brasil (PASSOS; DIAS; CRUZ, 2005).

Segundo a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado da Bahia (SECTI, 2014), existem na Bahia 22 Arranjos Produtivos Locais, que englobam 20 municípios e estão situados em 14 Territórios de Identidade. Esses arranjos produtivos são de diversos setores produtivos e comerciais, como automotivo, caprinocultura, confecções, derivados da cana de açúcar, fruticultura, piscicultura, rochas ornamentais, sisal, tecnologia e inovação, transformação de plástico e turismo, sendo que esses arranjos produtivos são contemplados com o apoio de políticas para estimular a inovação tecnológica e o desenvolvimento do potencial de cooperação e competitividade de micro, pequenas e médias empresas, cooperativas e associações que fazem parte dos APL's do estado.

Contudo, apesar de apresentar potencial para o desenvolvimento econômico e social, alguns desses arranjos ainda apresentam desempenho abaixo do esperado e as regiões permanecem com alto índice de pobreza, como é o caso da região do sisal.

O Agave Sisalana, ou popularmente sisal, é uma planta originária do México. No âmbito comercial, sua produção está voltada especificamente à indústria têxtil, como, cordas, fios, e tapetes, dentre outros artigos. Por trata-se de um filamento natural de origem vegetal, a agave foi reconhecida como uma "Fibra do Futuro" pela *Food and Agriculture Organization* (FAO, 2018), de natureza 100% renovável, orgânica e biodegradável desde a produção, até o momento de descarte do produto acabado, ao contrário do fio sintético, seu concorrente no mercado.

Os produtos elaborados, tanto a partir da fibra, quanto do suco e mucilagem, demais derivados da planta do sisal, são recicláveis e têm uma diversa empregabilidade em outros ramos da indústria, como, por exemplo, a de automóveis, combustíveis e fertilizantes. Tais possibilidades fazem do sisal um negócio com alto potencial competitivo no mercado nacional e internacional e com um futuro promissor (FAO, 2018).

Devido à sua vasta utilidade na indústria, o sisal é a espécie de agave mais extensivamente cultivada no mundo. Em âmbito internacional, o sisal é produzido e industrializado em países de clima quente e seco, como Tanzânia, Quênia, Madagascar, Angola e Moçambique, todos situados no continente africano, e também na China e Haiti. Além desses, o Brasil, é o país que representa historicamente a maior produção e exportação mundial de sisal, com uma média de 300.000 toneladas/ano (CONAB, 2014).

No panorama nacional, os principais polos sisaleiros estão concentrados historicamente no Nordeste, que representa 100% da produção brasileira, principalmente na Bahia que representa cerca de 95% da produção nacional (FAO, 2018).

As primeiras mudas do sisal foram introduzidas na Bahia em 1903, nos municípios de Madre de Deus e Maragogipe. Mas, as primeiras plantas surgiram em 1930 e a intensificação da cultura de sisal no estado ocorreu a partir de 1939, durante o governo Landulpho Alves. A partir de então, a cultura foi se espalhando pela região, sendo as mudas levadas para as plantações em outros municípios, e ainda para os estados de Sergipe e Paraíba (EMBRAPA, 2007).

Essa região se mantinha historicamente em uma situação de isolamento, por conta de características, como a escassez de água, problemas de infraestrutura, condições climáticas não favoráveis, aridez do clima, entre outros fatores, que faziam com que o manejo de outras culturas fosse quase impossível, restando apenas a opção da pecuária. Porém, este cenário se reverteu com a chegada das mudas de sisal e pelas políticas desenvolvimentistas adotadas pelo governo naquele período. Os municípios da região sisaleira se encontram entre os mais pobres do país, com índice de analfabetismo em torno de 34,2% e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,589 (EMBRAPA, 2007).

Assim, nos últimos anos, foram realizados vários programas e projetos com o objetivo de promover a otimização da produção de sisal e o desenvolvimento da região. Estas iniciativas são desenvolvidas e implementadas por instituições, como associações, sindicatos e órgãos públicos, que desempenham o papel de agentes capacitores em apoio aos produtores que fazem parte do APL Sisal (PINTO et al., 2010).

O APL de produção e transformação de sisal da Bahia é formado por 20 municípios, a saber: Araci, Barrocas, Biritinga, Candeal, Cansanção, Conceição do Coité, Ichu, Itiúba, Lamarão, Monte Santo, Nordestina, Queimadas, Quinjingue, Retirolândia, Santa Luz, São Domingos, Serrinha, Teofilândia, Tucano e Valente. Tais municípios são organizados pela Associação dos Pequenos Agricultores do Estado da Bahia – Apaeb, com sede em Valente (PASSOS; DIAS; CRUZ, 2005).

Santana (2012) ressalta que o apoio aos Arranjos Produtivos Locais a partir do último mandato do governo Fernando Henrique Cardoso e início do governo Lula passou fazer parte de diversas políticas públicas, que visam apoiar tanto a criação de infraestrutura como a especialização dos trabalhadores no contexto local ou regional, por meio de auxílio à educação técnica específica. Esse apoio tornou-se fundamental aos produtores, visto que muitos não dispõem de condições financeiras ou capacidade tecnológica para aprimorar de forma autônoma sua produção. Existem estudos que apontam soluções para a questão da inovação e da competitividade no Arranjo Produtivo Local de sisal na Bahia, porém com o enfoque nas micro e pequenas empresas (ALVES, SOARES, SOUSA, 2016a e 2016b).

Logo, o presente estudo busca analisar tais questões, enfocando os produtores do APL e identificar os fatores da competitividade dos produtores baianos de sisal e mensurar um índice de competitividade de agricultores que fazem parte do Arranjo Produtivo Local do sisal, na Bahia.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O estudo da competitividade das firmas e dos fatores que a determinam advém das críticas schumpeterianas e neoschumpeterianas à teoria econômica neoclássica frente às respostas ineficientes que não condiziam com o contexto do mercado contemporâneo. Tais teorias defendiam a noção de equilíbrio de mercado e desconsideravam questões da inovação e da competitividade (VASCONCELOS; CYRINO, 2000).

Conforme Gama (2006), a partir do final do século XX, com o advento da tecnologia, a difusão do conhecimento e dos meios de comunicação, além da globalização, chega-se à constatação de que a competitividade resulta de estratégias inovadoras, da utilização de novas tecnologias, novos materiais, novas formas de gestão e de capacidades acumuladas ao longo do tempo.

A competitividade pode ser definida, portanto, como a capacidade que uma empresa ou organização possui, de elaborar e implantar estratégias concorrenciais, que lhe possibilite ampliar ou conservar, de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado (LASTRES et al., 2003).

De acordo com a abordagem da Competitividade Sistêmica (OCDE, 1992), mais adequada para o estudo de APLs, a influência de fatores como a infraestrutura, a política, a cultura, a inovação tecnológica e de gestão e o ambiente institucional, que atuam de forma interligada, como um sistema, são os elementos-chave para o alcance da competitividade de uma unidade empresarial, ou de arranjos produtivos, sistemas cada vez mais frequentes. Vale mencionar que, neste estudo, considerou-se uma propriedade familiar como unidade empresarial.

Por sua vez, Lastres et al. (2003) consideram que a abordagem dos APLs refere-se à competitividade em um conjunto articulado de empresas que aproveitam das sinergias coletivas geradas pelas interações entre empresas e destas com os

demais atores do ambiente onde se localizam, envolvendo cooperação e processos de aprendizado e inovação interativos que são determinantes da competitividade desses aglomerados produtivos.

Em resumo, os conceitos relacionados à inovação e mudanças tecnológicas estão ligados diretamente ao fator competitividade, de acordo com os preceitos teóricos neoschumpterianos. Atualmente, esses conceitos colocam-se cada vez mais como elementos centrais da dinâmica e do crescimento de nações, regiões, setores, organizações e instituições. Também representam fatores-chave para todos os tipos de empreendimentos, além de ser um dos objetivos que os empreendedores ou produtores visam alcançar ao se inserir em Arranjos Produtivos Locais.

A literatura econômica de organização industrial tem adotado o embasamento teórico presente na Estrutura-Conduta-Desempenho (ECD). O modelo tradicional baseia-se em três preceitos básicos, que são a estrutura das indústrias, a conduta e o desempenho das empresas, onde um fator está ligado ao outro, e um fator determina e influencia o outro. Sendo assim, segundo o modelo ECD, as variáveis referentes aos custos de produção fazem parte da estrutura. As relacionadas à participação em associações, ao treinamento e à inovação tecnológica constituem a dimensão conduta. E as variáveis relativas ao valor da produção e ao emprego compõem a dimensão desempenho (SANTANA, 2007).

Em contrapartida ao modelo tradicional, Porter (1999) propôs o modelo das cinco forças competitivas, que contempla cinco dimensões, conforme Santana (2007): poder do fornecedor (número de fornecedores, exigência de integração vertical, escassez de fornecimento), poder do cliente (número de clientes, concentração dos compradores, capacidade do setor, homogeneidade do setor), produtos substitutos (marca *versus* genérico, defasagem de valor-preço para outros produtos), entrada de empresas potenciais (economia de escala, custo de capital elevado, falta de acesso aos canais de distribuição, custo de transação elevado) e rivalidade empresarial (concentração do setor, taxa de crescimento, rigidez dos custos, tática de concorrência de preços).

De acordo com Coutinho e Ferraz (1994), Esser et al. (1996) e Santana (2007), além dos componentes contidos nos moldes anteriores, a competitividade sistêmica leva em consideração fatores como o processo de inovação tecnológica, a política e a cultura, o ambiente institucional e a infraestrutura, que influenciam na cadeia produtiva.

A dimensão sistêmica refere-se aos fatores que formam o panorama onde as estratégias são pensadas e sobre as quais as empresas, sobretudo, aquelas não ligadas aos grandes grupos internacionais, não têm poder de influenciar as variáveis macroeconômicas e o contexto internacional, entre outros.

A dimensão estrutural ou setorial considera o espaço mesoeconômico, ou seja, o espaço no qual a estrutura de cada empresa se cruza com a realidade dos setores onde as mesmas produzem, quais sejam, as tecnologias adotadas, as características locacionais e regionais, os mercados de consumo, entre outros. Finalmente, a dimensão empresarial trata dos fatores internos à empresa e sobre os quais exerce maior poder de referência (produtos, processos, produtividade, comercialização etc.) (FERRAZ; HAGUENAUER; KUPFER, 1995).

Segundo Souza e Buainain (2013), a competitividade da produção da agricultura familiar, mesmo na produção de *commodities* pode ser garantida por um conjunto de atributos. Para captar a interação desses diversos fatores que influenciam a competitividade dos produtores baianos do APL de sisal, empregou-se neste estudo um método analítico de estatística multivariada, descrito na próxima seção.

3 METODOLOGIA

3.1 Área de estudo, natureza dos dados e amostragem

O estudo foi realizado no estado da Bahia, pois, conforme dados de 2015 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), parcela majoritária da quantidade produzida de sisal (87,38%) advém desse Estado. Para representar o estado da Bahia, considerou-se o Arranjo Produtivo Local (APL) de sisal da Bahia, situado no Nordeste baiano, que abrange 20 municípios, já que aproximadamente a metade da quantidade produzida de sisal (49,55%) do Estado provém desse APL (IBGE, 2017). Dentre tais municípios que compõe o APL de sisal da Bahia, quatro deles se destacam (Conceição do Coité, Retirolândia, São Domingos

e Valente) com 47,75% do sisal produzido no APL. Portanto, dada a expressividade da produção sisaleira nesses municípios, eles constituíram a área de estudo deste trabalho.

Os dados utilizados são provenientes de pesquisa de campo realizada durante ano de 2016, colhidos diretamente com os produtores de sisal em suas propriedades, dos municípios de Conceição do Coité, Retirolândia, São Domingos e Valente. Mais detalhadamente, foram aplicados questionários com questões abertas (V1; V2; V3) e fechadas (V4; V5; V6), neste último caso, com grau de concordância que variou de 0 a 4, (0 irrelevante, 1 pouco significativo, 2 significativo ou 4 muito significativo) no qual as perguntas eram feitas aos produtores e marcadas pelos pesquisadores. As dúvidas acerca dos tipos de inovações e outros aspectos eram devidamente esclarecidas pelos pesquisadores.

A amostra foi constituída por 67 produtores de sisal, admitindo um nível de confiança de 90% e margem de erro de 10%. Essa amostra foi distribuída para esses quatro municípios selecionados de acordo com a quantidade produzida de sisal. Com base nos dados do IBGE (2017), Conceição do Coité, Retirolândia, São Domingos e Valente produziram, respectivamente, 15.200, 6.552, 2.700 e 13.500 toneladas de sisal em 2015. Portanto, foram pesquisados 27 produtores de sisal em Conceição do Coité, 11 em Retirolândia, 5 em São Domingos, e 24 em Valente. Conforme a pesquisa de campo, porém, 23 produtores responderam que produziram exclusivamente a fibra, sendo removidos deste estudo. Assim, a amostra final considerada neste estudo foi de 44 agricultores entrevistados que produziram sisal. Embora seja uma amostra pequena, não inviabiliza a aplicação do método de análise fatorial, visto que, conforme Fávero et al. (2009), como regra geral, adota-se um mínimo de 5 vezes mais observações do que o número de variáveis que compõe o banco de dados.

3.2 Método analítico e variáveis consideradas

Para atingir os objetivos propostos neste trabalho, empregou-se a técnica multivariada de análise fatorial. Segundo Fávero et al. (2009), a análise fatorial pode ser exploratória ou confirmatória, sendo que, na primeira, o pesquisador tem pouco ou nenhum conhecimento a respeito da estrutura dos fatores, enquanto, na segunda, o pesquisador possui algum conhecimento prévio como as variáveis se comportam e se relacionam. Como não se conhece *a priori* a estrutura dos fatores, empregou-se a análise fatorial exploratória.

De acordo com Johnson e Wichern (2007), esse método se propõe descrever a covariância relatando diversas variáveis em termos de algumas subjacentes, denominadas fatores. Neste modelo, admite-se que as variáveis possam ser agrupadas por suas correlações, ou seja, todas as variáveis dentro de um grupo particular são altamente correlacionadas entre elas, porém mantêm correlações relativamente pequenas com variáveis de um grupo diferente.

Em termos algébricos, conforme Johnson e Wichern (2007), um modelo de análise fatorial pode ser expresso pela equação (1):

$$X_{(px1)}=\mu_{(px1)}+L_{(pxm)}F_{(mx1)}+\varepsilon_{(px1)} \qquad (1),$$

em que μ_i corresponde a média da variável i; ε_i representa o i-ésimo fator específico; F_j indica o j-ésimo fator comum; l_{ij} refere-se à carga fatorial da i-ésima variável do j-ésimo fator. Os vetores aleatórios não observáveis F e ε satisfazem as seguintes condições: F e ε são independentes; $E(F) = 0$, $Cov(F) = I$; e $E(\varepsilon) = 0$, $Cov(\varepsilon) = \psi$, onde ψé a matriz diagonal.

A partir dessa equação (1), tem-se que a variância de X pode ser constituída por duas partes, sendo que a primeira capta a variabilidade de x, que está associada às outras variáveis por intermédio dos fatores comuns, sendo nomeada como comunalidade, enquanto a segunda corresponde à parte de cada variável que não é explicada pelos fatores comuns, denominada de especificidade.

Como se pretende reduzir os dados para obtenção do menor número de fatores necessários para explicar o máximo de variância representada pelas variáveis originais, utilizou-se o método dos componentes principais para estimar as cargas fatoriais. Quanto à rotação dos fatores, adotou-se o método rotacional ortogonal Varimax, que, conforme Fávero et al. (2009), busca minimizar o número de variáveis que possuem elevadas cargas em um fator, simplificando a análise dos fatores.

Após a rotação ortogonal da estrutura fatorial original, estimaram-se os escores fatoriais para cada

produtor baiano de sisal. Esses escores foram considerados na elaboração do Índice de Competitividade dos Produtores de Sisal (ICPS), cujo procedimento de cálculo foi fundamentado nos estudos de Santana (2007), Sousa e Campos (2010), Barbosa e Sousa (2012) e Nunes et al. (2016). Tomando como base esses estudos, o ICPS pode ser representado algebricamente pela equação (2):

$$ICPS = \sum_{j=1}^{k} \left(\frac{\lambda_j}{\sum_{j=1}^{k}} FP_{ji} \right) \quad (2),$$

em que λ_j refere-se ao percentual da variância explicada pelo fator *j*; *k* corresponde ao número de fatores selecionados; FP_{ji} representa o escore fatorial padronizado do produtor de sisal *i* do fator j, podendo ser expresso pela equação (3):

$$FP_{ji} = \frac{F_j - F_{mín}}{F_{máx} - F_{mín}} \quad (3),$$

em que F_{min} e F_{max}, referem-se, respectivamente, aos escores fatoriais mínimo e máximo do fator j.

Essa padronização do escore fatorial permite que o *ICPS* obtido fique no intervalo de zero a um. Seguindo esses estudos referendados, adotou-se a classificação de que os produtores de sisal possuem alta competitividade se o $ICPS \geq 0{,}70$; intermediária se $0{,}35 \leq ICPS \leq 0{,}69$; e baixa se $ICPS < 0{,}35$.

No tocante às variáveis do modelo de análise fatorial, consideraram-se as seguintes: (V1) valor anual da produção de sisal, (V2) custos anuais empregados na produção de sisal, em 2016; (V3) total de pessoas ocupadas na propriedade; (V4) inovação de produto; (V5) inovação de processo; (V6) outros tipos de inovação; e (V7) índice de aprendizagem (IA).

A variável inovação de produto (V4) refere-se a uma variável *dummy*, em que se assume valor um se o produtor de sisal realizou o beneficiamento ou processamento do sisal, e zero, caso contrário. Em relação à variável inovação de processo (V5), corresponde a uma variável *dummy*, em que se admite valor um se o produtor de sisal praticou processos tecnológicos novos para a sua atividade já existente no setor, e zero, caso contrário. Quanto à variável outros tipos de inovação (V6), representa uma variável *dummy*, em que se atribui valor um se o produtor de sisal utilizou a criação ou melhoria substancial do ponto de vista tecnológico do modo de acondicionamento do produto (embalagem / transporte do produto), e zero, caso contrário.

A aferição do índice de aprendizagem (IA), correspondente **à** variável 7, foi inspirada nos estudos de Sousa e Campos (2010), Sousa et al. (2011), Monteiro et al. (2015), e Alves et al. (2016). Em conformidade com tais estudos, o índice de aprendizagem (IA) capta a importância atribuída pelos produtores pesquisados a um dado conjunto de características que se referem às fontes de informações utilizadas para o aprendizado da atividade sisaleira. As características consideradas foram: (i) aprendizagem interna (na própria propriedade); (ii) aprendizagem com outros agentes produtivos; (iii) centros de capacitação profissional, de assistência técnica e de manutenção; (iv) conferências, seminários, cursos e publicações especializadas; (v) feiras, exibições e lojas; e (vi) informações de rede baseadas na internet ou computador. Essa variável foi determinada com base na equação (4):

$$IA = \frac{\sum Alta_import.*1{,}0 + \sum Média_import.*0{,}6 + \sum Baixa_import.*0{,}3 + \sum Irrelevante*0{,}0}{N} \quad (4),$$

em que N se refere ao número de características adotadas. No caso deste estudo, foram consideradas seis características, logo $N=6$.

4 RESULTADOS

Os resultados obtidos na análise da competitividade dos produtores baianos do APL de sisal, para o ano de 2016, estão expostos nas tabelas a seguir.

Na Tabela 1, observam-se as estatísticas descritivas das variáveis analisadas no modelo de análise fatorial.

Como se percebe pela Tabela 1, as variáveis consideradas na análise fatorial são muito díspares, conforme mostrado pelo coeficiente de variação, sendo que a variável relativa à inovação de produto, que se refere ao beneficiamento ou processamento do sisal (V4) foi a que se revelou mais heterogênea. Dos 44 produtores de sisal pesquisados, somente oito adotaram esse tipo de inovação do produto, resultando em uma média de apenas 0,18.

No tocante à inovação de processo concernente aos processos tecnológicos novos para sua atividade já existente no setor (V5) e outros tipos de ino-

vação (V6), constata-se que essas duas variáveis tiveram médias de, respectivamente, 0,32 e 0,36, sendo que, dos 44 entrevistados, 14 adotaram V5 e 16 utilizaram V6.

Os custos anuais empregados na produção sisaleira também registraram enorme variabilidade, sendo que o menor custo ocorreu com um produtor proveniente do município de São Domingos, ao passo que o maior custo adveio de um produtor pertencente à Conceição do Coité. Tais produtores foram os que apresentaram, respectivamente, menor e maior valor da produção de sisal. Essa heterogeneidade do valor da produção e dos custos está associada à expressiva dispersão do número de pessoas ocupadas na propriedade, que varia de 1 a 35. Os dados da pesquisa de campo indicam que somente dois entrevistados do município de Conceição do Coité têm 35 empregados na propriedade. Por outro lado, 29 possuem até duas pessoas ocupadas na propriedade.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas das variáveis analisadas no modelo de análise fatorial

Variáveis	Especificação	Mínimo	Média	Máximo	CV* (%)
V1	Valor anual da produção de sisal	2.400,00	39.141,82	240.000,00	139,23
V2	Custos anuais utilizados na produção de sisal	230,00	15.019,18	132.170,00	174,35
V3	Total de pessoas ocupadas na propriedade	1,00	4,57	35,00	159,43
V4	Inovação de produto	0,00	0,18	1,00	214,58
V5	Inovação de processo	0,00	0,32	1,00	148,08
V6	Outros tipos de inovação	0,00	0,36	1,00	133,82
V7	Índice de aprendizagem	0,00	1,97	4,20	40,26

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.
Nota: * CV corresponde ao coeficiente de variação.

Embora o coeficiente de variação do índice de aprendizagem (IA) tenha sido bem menor do que as demais variáveis consideradas no modelo de análise fatorial, ele também exibe elevada heterogeneidade, conforme Pimentel e Gomes (1985), uma vez que está acima de 30%. Conforme descrito na metodologia, esse índice é constituído pela soma ponderada de seis variáveis que revelam o grau de importância como fonte de informação para o aprendizado do produtor de sisal. Para o entrevistado que obteve o maior valor desse índice, das seis variáveis consideradas, três delas desempenharam alta importância, duas representaram média relevância e considerou que conferências, seminários, cursos e publicações especializadas não contribuíram para o aprendizado da produção sisaleira. Em contrapartida, na concepção de dois produtores pesquisados, nenhuma das seis variáveis que compõe o IA exerceram papel relevante como fonte de informação para o seu aprendizado.

A Tabela 2 mostra as raízes características da matriz de correlação rotacionadas pelo método Varimax superiores à unidade, o percentual da variância explicada pelos fatores que registraram autovalores acima de um e o percentual da variância acumulada.

A aplicação do método de análise fatorial requer que as variáveis sejam correlacionadas, isto é, aceite a hipótese alternativa de que a matriz de correlação não seja diagonal. Isso é confirmado pelo teste estatístico de esfericidade de Bartlett, já que seu valor obtido (183,82) foi significativo a 1% de probabilidade. O teste *Kaiser-Meyer-Olkim* (KMO) também tem sido empregado para verificar a adequabilidade dessa ferramenta analítica. Neste estudo, encontrou-se o valor de 0,69. Portanto, os dados são apropriados para a utilização desse método, tendo em vista que, conforme Hair Júnior et al. (2005), valores acima de 0,5 corroboram a adequabilidade dos dados.

Diante da constatação que a análise fatorial é apropriada, adotou-se o método dos componentes principais. Na Tabela 2 verificam-se que 72,09% da variância total dos dados dos produtores baianos de sisal são explicadas por esses dois fatores de competitividade.

Tabela 2 – Raízes características da matriz de correlações simples (44 x 7) para os produtores baianos de sisal, 2016

Fatores de competitividade (FC)	Raiz característica	Variância explicada pelo fator (%)	Variância acumulada (%)
Tradicional (FC1)	2,86	40,82	40,82
Inovativo e de aprendizagem (FC2)	2,19	31,27	72,09

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

O primeiro fator (FC1), designado como competitivo tradicional, é responsável por explicar 40,82% da variância total dos dados. Esse fator recebe essa nomeação em virtude de ser constituído pelas variáveis concernentes ao valor da produção, custos e emprego, que são as mais fortemente associadas ao FC1, cujas cargas fatoriais estão destacadas em negrito (Tabela 3). Em termos teóricos tradicionais, conforme Sousa et al. (2010), tais variáveis em conjunto com sinais positivos e valores elevados conduzem a um maior desempenho competitivo, estando, portanto, consistente com a teoria econômica, já que, *coeteris paribus*, uma maior produção requer maiores custos e maior número de pessoas ocupadas. Nunes et al. (2016) corroboram que as variáveis relativas à produção e aos custos captam a dimensão competitiva tradicional. Para esses autores, essa dimensão está em concordância com os modelos tradicionais de Estrutura-Conduta-Desempenho (ECD); e das Cinco Forças Competitivas, proposto por Porter.

Como se observa pela Tabela 2, 31,27% da variância total dos dados são atribuídas ao segundo fator (FC2), denominado como inovativo e de aprendizagem, uma vez que está associado positivamente com as variáveis referentes à inovação de produto (beneficiamento do sisal); à inovação de processo (processos tecnológicos novos para sua atividade já existente no setor); aos outros tipos de inovação, como criação ou melhoria substancial do ponto de vista tecnológico do modo de acondicionamento do produto (embalagem / transporte do produto); e ao índice de aprendizagem (Tabela 3). Portanto, o produtor de sisal que tiver o escore do FC2 positivo e elevado, significa que ele possui alto nível inovativo e que as fontes de informação desempenharam papel importante para o aprendizado da atividade sisaleira durante os últimos cinco anos, tornando-o mais eficiente e competitivo. Esse resultado está de acordo com Chavas et al. (2010) ao destacarem que o acúmulo de conhecimentos e a adoção de inovações geram maior eficiência aos sistemas produtivos.

Na Tabela 3, apresentam-se as cargas fatoriais após rotação ortogonal e comunalidades para os produtores baianos de sisal.

A partir da Tabela 3, pode-se inferir também que os valores das comunalidades sinalizam que todas as variáveis possuem sua variabilidade captada e representada pelos dois fatores, sendo que a variável concernente aos outros tipos de inovação foi a que registrou o menor percentual de explicação por esses fatores.

Pelas cargas fatoriais, foram obtidos os valores dos fatores de cada produtor de sisal, denominados de escores fatoriais. Assim, pela Tabela 4 observam-se o comparativo dos escores fatoriais originais entre os municípios baianos produtores de sisal.

Tabela 3 – Cargas fatoriais após rotação ortogonal e comunalidades para os produtores baianos de sisal (2016)

Variáveis	Cargas fatoriais		Comunalidades
	FC1	FC2	
Valor anual da produção de sisal	0,87	0,12	0,78
Custos anuais utilizados na produção de sisal	0,97	-0,09	0,96
Total de pessoas ocupadas na propriedade	0,96	0,01	0,92
Inovação de produto	-0,03	0,82	0,67
Inovação de processo	0,46	0,64	0,62
Outros tipos de inovação	-0,10	0,69	0,48
Índice de aprendizagem (IA)	0,07	0,78	0,62

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

Verifica-se pela Tabela 4 que os municípios de São Domingos e Conceição do Coité apresentaram os melhores desempenhos quanto ao valor da produção, custos e emprego, já que 47,37% dos produtores entrevistados de Conceição do Coité registraram valores positivos para o fator de competitividade tradicional (FC1). Essa participação é percebida para o fator de competitividade inovativo e de aprendizagem (FC2).

Tabela 4 – Comparativo dos escores fatoriais originais entre os municípios baianos produtores de sisal, 2016

Localização da propriedade produtora de sisal	Escores fatoriais originais positivos (%)	
	Tradicional (FC1)	Inovativo e de aprendizagem (FC2)
Conceição do Coité	47,37	47,37
Retirolândia	0,00	0,00
São Domingos	50,00	0,00
Valente	10,53	36,84

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

No caso de São Domingos, os dados mostram que 50% de seus produtores pesquisados tiveram valor da produção, custos e emprego, captados pelo fator FC1, superiores à média, enquanto não

registraram valores positivos para o fator FC2. Pode-se inferir também que nenhum produtor de sisal entrevistado de Retirolândia teve escore fatorial positivo para os dois fatores de competitividade analisados. Para 10,53% dos produtores investigados do município de Valente, o fator de competitividade tradicional excede a média da amostra total entrevistada, enquanto 36,84% apresentaram escores do fator de competitividade inovativo e de aprendizagem acima da média.

Na Tabela 5, nota-se a distribuição das frequências relativas (%) do Índice de Competitividade dos Produtores de Sisal (ICPS) em seus municípios baianos.

Utilizando os escores fatoriais, determinou-se o Índice de Competitividade dos Produtores de Sisal (ICPS), cujos resultados relativos desagregados pelos municípios baianos analisados encontram-se na Tabela 5. Como se percebe, parcela majoritária dos produtores de sisal entrevistados possui baixo índice de competitividade, sendo que todos os produtores pesquisados de Retirolândia e São Domingos apresentaram essa classificação. Isso pode ser atribuído aos reduzidos valores da produção, custos e emprego e, principalmente, devido ao baixo nível inovativo e às fontes de informação não terem desempenhado papel importante para o aprendizado da atividade durante os últimos cinco anos.

Tabela 5 – Distribuição das frequências relativas (%) do Índice de Competitividade dos Produtores de Sisal (ICPS) em seus municípios baianos, 2016

Localização da propriedade produtora de sisal	Baixo	Intermediário	Alto
Conceição do Coité	68,42	31,58	0,00
Retirolândia	100,00	0,00	0,00
São Domingos	100,00	0,00	0,00
Valente	89,47	10,53	0,00
Amostra total	81,82	18,18	0,00

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

Dentre os quatro municípios estudados, os dados mostram que Conceição do Coité registrou a maior participação relativa de produtores de sisal com ICPS intermediário, ou seja, com valores situados no intervalo de 0,35 a 0,69, sendo que dois deles obtiveram valores do ICPS de 0,67, portanto, bem próximos ao limite superior dessa classificação. Em contrapartida, nenhum produtor de sisal entrevistado registrou alto ICPS. Tais resultados revelam a necessidade de melhorar essas variáveis com o intuito de se obter maior competitividade da produção sisaleira.

5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos indicaram que as sete variáveis explicativas consideradas foram sintetizadas em dois fatores, que explicaram 72,09% da variância total dos dados. O primeiro reflete a competitividade tradicional, em que foram considerados o valor da produção, custos e emprego, sendo responsável por 40,82% da variância total dos dados. A inovação de produto, inovação de processo, outros tipos de inovação e índice de aprendizagem foram agrupados para formar o segundo fator, que capta a competividade inovativa e de aprendizagem dos produtores de sisal, responsáveis por 31,27% da variância total.

A partir deste estudo, pode-se inferir também que a maior parte dos produtores de sisal pesquisados teve baixo índice de competitividade, sendo que toda a amostra de agricultores entrevistados em Retirolândia e São Domingos registrou essa classificação. Dentre os quatro municípios visitados, os produtores de Conceição do Coité foram os que apresentaram melhor desempenho competitivo na produção de sisal, sendo que dois deles obtiveram ICPS próximo ao nível alto de competitividade, porém nenhum se enquadrou nesta categoria. Portanto, para que esses produtores baianos de sisal se tornem mais competitivos, é importante que tais fatores analisados sejam ampliados.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a CAPES e o CNPq pelo apoio financeiro a esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. V. S.; SOARES, N. S.; SOUSA, E. P. O arranjo produtivo local de sisal no nordeste baiano sob a ótica da cooperação, aprendizagem e inovação. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL NORDESTE, 11, 2016. **Anais**... Mossoró, RN: SOBER Nordeste, 2016a.

ALVES, A. V. S.; SOARES, N. S.; SOUSA, E. P. Desempenho competitivo das empresas do arranjo produtivo local de sisal na Bahia. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 14, 2016. **Anais**... Aracaju, SE: ENABER, 2016b.

BARBOSA, W. F; SOUSA, E. P. Desempenho competitivo dos apicultores fixos e migratórios da microrregião do Cariri, Ceará. **Revista de Economia e Administração**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 5-27, 2012.

CHAVAS, J. P.; CHAMBERS, R. G.; POPE, R. D. Production economics and farm management: a century of contributions. **American Journal of Agricultural Economics***,* n. 92, 356-375, 2010.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Conjuntura mensal**: sisal. Janeiro de 2014.

COUTINHO, L; FERRAZ, J. C. **Estudo da competitividade da indústria brasileira.** Campinas: Papirus, 1994.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. **Diagnóstico do território do sisal** – Bahia, preliminar. Programa de apoio à inovação tecnológica e novas formas de gestão na pesquisa agropecuária - Agrofuturo. Brasília, 2007.

ESSER, K. et al. Competitividade sistémica: nuevo desafio a las empresas y a la política. **Revista da CEPAL**, Santiago, n. 59, 1996. Disponível em: <www.meyer--stamer>. Acesso em: 18 abr. 2014.

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Futures Fibres: Sisal*,* 2015. Disponível em: <http:// www.fao.org/economic/ futurefibres/fibres/ sisal/en/>. Acesso em 20 de março de 2018.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; SILVA, F. L.; CHAN, B. L. **Análise de dados**: modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro, Elsevier, 2009.

FERRAZ, J.C.; KUPFER, D.; HAGUENAUER, L. **Made in Brasil**: desafios competitivos para a indústria. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

HAGUENAUER, L. **Competitividade**: conceitos e medidas. Texto para Discussão, IEI/ UFRJ, n. 211, 1989, mimeo. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.bf/gic/pdfs/1989-1_Haguenauer.pdf>. Acesso em; 18 dez. 2014.

HAIR JR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema IBGE de Recuperação Automática** – Sidra. Produção Agrícola Municipal (PAM). Sisal. Disponível em: <http://www2.sidra.ibge.gov.br/bda/ tabela/protabl.asp?c=1613&z=t&o=11&i=P>. Acesso em: 06 set. 2017.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. 6th Edition. Pearson Prentice Hall, 2007.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; MACIEL, M. L. **O foco em arranjos produtivos locais de micro e pequenas empresas**. Pequenas empresas: cooperação e desenvolvimento local. Rio de Janeiro: Relume Dumará. UFRJ/ Instituto de Economia, p. 21-34, 2003.

MONTEIRO, E. S.; KHAN, A. S.; SOUSA, E. P. Índice de inovação e aprendizagem e seus fatores condicionantes do arranjo produtivo local de apicultura no nordeste paraense. **Revista de Administração e Inovação.** São Paulo, v. 12, n. 3, p. 251-267, 2015.

NUNES, E. S.; SOUSA, E. P.; DAMASCENO, N. P. (2016) - Competitividade da extração e comercialização do pequi no Ceará. **Custos e @gronegócio Online**, v. 12, n. 1, p. 245-264.

PASSOS, F. H.; DIAS, C. C.; CRUZ, R. C. **Capital social, competências e demanda tecnológica de arranjos produtivos locais:** o caso do APL de sisal de Valente, Bahia, 2005.

PEREIRA, J. P. C. N.; ANDRADE, E. P. O arranjo produtivo de flores em Maracás (BA) sob o enfoque da inovação. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 30, 2010. **Anais**..., São Carlos: Enegep, 2010.

PIMENTEL; GOMES. **Curso de estatística experimental.** Piracicaba: Esalq/USP, 1985.

PINTO, M. J. A.; NEVES, M. F.; CONSOLI, M. A.; AFONSO, R. A. **Plano de melhoria de competitividade para o arranjo produtivo local (APL) do sisal na região de Valente- Bahia**, 2010.

PORTER, M. **Competição**: estratégias competitivas essenciais. 6.ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1999.

SANTANA, A. C. Índice de desempenho competitivo das empresas de polpa de frutas do Estado do Pará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Rio de Janeiro, v. 45, n. 3, p.749-775, jul./set. 2007.

SANTANA, M. B. **Políticas públicas estaduais de apoio a arranjo produtivo local**: o que podemos aprender com o Progredir? 128p. Dissertação (Mestrado em Administração)- Universidade Federal da Bahia, Programa de Pós Graduação em Administração. Salvador, 2012.

SECTI. SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DO ESTADO DA BAHIA. **Progredir**: apoio aos arranjos produtivos locais. Disponível em: <http://www.secti.ba.gov.br/index.php/noticias/74-noticias/482--progredir-apoio-aos-arranjos-produtivos--locais.html>. Acesso em: 26 mar. 2014.

SOUSA, E. P.; CAMPOS, A. C. Desempenho competitivo dos fruticultores cearenses em diferentes áreas irrigadas. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 41, n. 1, p. 155-166, 2010.

SOUSA, E. P.; JUSTO, W. R.; CAMPOS, A. C. Determinantes das escolhas inovativas e de aprendizagem dos fruticultores cearenses. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 9, n. 3, 421-440, 2011.

SOUSA, E. P.; SOARES, N. S.; SILVA, M. L. Desempenho competitivo das empresas de móveis de madeira: o caso do pólo moveleiro de Ubá – MG. **Revista de Economia e Agronegócio**. Viçosa, v. 8, n. 3, p. 371-395, 2010.

SOUZA, R. P.; BUAINAIN, A. M. A competitividade da produção de leite da agricultura familiar: os limites da exclusão. **Estudos Sociedade e Agricultura**. Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p. 308-331, 2013.

VASCONCELOS, F. C.; CYRINO, Á. B. Vantagem competitiva: os modelos teóricos atuais e a convergência entre estratégia e teoria organizacional. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, v. 40, n. 4, p. 20-37, 2000.

VECCHIA, R. V. R. D. Arranjos produtivos locais como estratégia de desenvolvimento regional e local. **Revista Capital Científico,** v. 4, n. 1, p. 31-50, 2006.

ASSENTAMENTO RURAL AGROECOLÓGICO: UM CAMINHO POSSÍVEL PARA A REPRODUÇÃO SOCIOECONÔMICA DA AGRICULTURA FAMILIAR

Rural Agroecological Settlement: a possible way for the socioeconomic reproduction of family farming

Filipe Augusto Xavier Lima
Engenheiro Agrônomo. Doutor em Extensão Rural pelo Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural (PPGExR) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Professor Adjunto do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará (DEA/UFC). filipeaxlima@hotmail.com

Resumo: Tendo como referência a transição agroecológica, o presente trabalho apresenta como objetivo compreender as dificuldades e potencialidades das estratégias e experiências dos agricultores familiares do assentamento Chico Mendes III, verificando, ainda, as mudanças ocorridas nas unidades de produção dos agricultores envolvidos. Esses agricultores vêm sendo acompanhados, desde 2009, pelo Núcleo de Agroecologia e Campesinato (NAC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), que iniciou um projeto de pesquisa com o intuito de auxiliar o processo de transição agroecológica no assentamento através de diagnósticos, reuniões, capacitações, intercâmbios, unidades de experimentação agroecológica (UEAs) etc. Por meio de visitas aos agricultores do Chico Mendes III para observação direta da rotina dos trabalhos de produção ali desenvolvidos, e de entrevistas direcionadas a fontes-chave de informação e aos representantes de cada família assentada, foi possível constatar os principais fatores que motivaram o envolvimento dos agricultores em uma experiência dessa natureza, bem como as transformações identificadas em suas áreas produtivas.
Palavras-chave: Agroecologia; Extensão Rural; Desenvolvimento Rural; Reforma Agrária.

Abstract: The objective of this paper is to understand the difficulties and potentialities of the strategies and experiences of family farmers in the Chico Mendes III settlement, as well as to verify the changes that occurred Production units of the farmers involved. Since 2009, these farmers have been accompanied by the Núcleo de Agroecologia e Campesinato (NAC) of Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), which started a research project with the purpose of assisting the agroecological transition process in the settlement through diagnostics, Meetings, capacities, exchanges, agroecological experimentation units etc. Through visits to the farmers of Chico Mendes III for direct observation of the routine of the production works developed there, and of interviews directed to key information sources and to the representatives of each settled family, it was possible to verify the main factors that motivated the involvement Experience of this nature, as well as the transformations identified in their productive areas.
Keywords: Agroecology; Rural Extension; Rural Eevelopment; Agrarian Reform.

Recebido em 5 de outubro de 2017
Aceito em 28 de junho de 2018

1 INTRODUÇÃO

Pernambuco foi, durante décadas, o maior produtor de açúcar do país, o que contribuiu para o desenvolvimento das usinas e a proletarização do trabalhador rural. Mesmo perdendo o posto de maior produtor de açúcar para outros estados, nos últimos anos, evidenciou-se um nítido processo de concentração industrial na zona canavieira pernambucana, onde usinas maiores se apropriaram das menores, como também ocorreu a aquisição de outras usinas pelas firmas proprietárias de grandes usinas, organizando e fortalecendo grupos econômicos que controlam o setor sucroalcooleiro. Isso fez com que a grande concentração fundiária se tornasse um dos mais graves problemas do Nordeste, sobretudo nas áreas de elevadas densidades demográficas, fato que tornou a região açucareira uma área de forte tensão social e de conflitos entre proprietários e assalariados (ANDRADE, 2011).

A ampliação das desigualdades no meio rural nordestino intensificou-se principalmente nos anos 1970, no bojo da modernização conservadora, sendo alavancada no período entre 1975 e 1985, com a crise do petróleo e o surgimento do Proálcool. Nesse período, foram disponibilizados valores consideráveis para o setor canavieiro, via políticas fiscais e creditícias. Por esse meio, aconteceu uma expansão da atividade, com o aumento da área cultivada e a ampliação do parque industrial, bem como a ênfase na mecanização e no uso de agrotóxicos na produção. Esse processo foi acompanhado pela expropriação de pequenos produtores, que perderam suas terras, sendo obrigados ao trabalho assalariado e temporário, passando a residir nas periferias urbanas ou em agrovilas e vilarejos rurais, mas continuando a ter na lavoura canavieira a sua principal fonte de ocupação (LEITE et al., 2004).

Nessa conjuntura, Andrade (2011) destaca que a luta pela terra, embora venha se desenvolvendo desde a época da colonização, vem se acentuando nos séculos XX e XXI, quando os trabalhadores rurais passaram a organizar de forma mais aguerrida e a exteriorizar, através da mídia, as suas reivindicações, ora pleiteando o acesso às políticas públicas, ora reivindicando a reforma agrária. Em análise sobre a intensidade da luta pela terra no Nordeste, o autor constata que o número de conflitos é elevado em Pernambuco, devido ao número de famílias envolvidas na questão agrária e por ser um estado muito populoso (ANDRADE, 2011).

No final dos anos 1980, com a criação do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) nos estados do Nordeste, os métodos de ação dos trabalhadores rurais foram absorvidos por outros agentes sociais. Com isso, na década de 1990, a organização de acampamentos e a realização de ocupações em propriedades não produtivas passaram também a ser apoiadas pelo movimento sindical e pela igreja. Desse modo, no âmbito da atuação do MST, as ocupações de terra, que eram pouco expressivas na região, tornaram-se o principal instrumento de luta para o enfretamento da crise pelos trabalhadores rurais (LEITE et al., 2004).

Um exemplo mais recente dessa luta, no estado de Pernambuco, é o assentamento Chico Mendes III, localizado no município de São Lourenço da Mata, Região Metropolitana de Recife (RMR). Esse assentamento é fruto da ocupação do Engenho São João, ocorrida em 2004, que fazia parte do complexo da Usina Tiúma, falida e improdutiva há mais de vinte anos e era de propriedade do Grupo Votorantim. Depois de muita resistência do MST na RMR, em 14 de outubro de 2008, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) emitiu a posse da área, assentando 55 famílias em uma área de 413,33 hectares (ha).

A maioria dos assentados do Chico Mendes III é composta de trabalhadores rurais ou filhos de trabalhadores rurais, oriundos do corte da cana-de-açúcar na RMR. Parte deles é de trabalhadores urbanos de São Lourenço da Mata e apenas alguns são, de fato, agricultores tradicionais que perderam suas terras ou as deixaram no Sertão por conta da seca. A produção agropecuária no assentamento Chico Mendes III é diversificada, porém em pequena quantidade. A pouca renda familiar advém do período de colheita com a venda de milho, feijão e mandioca e, em alguns casos, da aposentadoria. A degradação do solo, a baixa produtividade, a ocorrência de pragas nos cultivos do milho, do feijão e da mandioca têm resultado em baixa produção de alimentos e de renda para as famílias. Isso está obrigando os moradores do assentamento Chico Mendes III a buscar novas alternativas de fazer agricultura, menos danosas ao meio ambiente, para a recuperação da fertilidade do solo e da vegetação do local.

A partir dessa realidade, em 2009, o Núcleo de Agroecologia e Campesinato (NAC), vinculado ao Departamento de Educação da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), iniciou um projeto de pesquisa com o intuito de auxiliar o processo de transição agroecológica no assentamento por meio de diagnósticos, reuniões, capacitações, intercâmbios, unidades de experimentação agroecológica (UEAs) etc. No início do projeto, várias visitas foram realizadas junto a agricultores e também a feiras agroecológicas de Pernambuco, com a intenção de sensibilizar os assentados para as vantagens da agricultura sustentável. Uma UEA, denominada de roçado de estudo, foi implantada no assentamento, envolvendo experiências com diferentes sistemas de cultivos diversificados, escolhidos pelos próprios assentados. O roçado e as reuniões de estudo constituíram-se em um verdadeiro espaço de experiência e troca de conhecimento entre os assentados e os pesquisadores envolvidos no projeto. Apesar disso, por mais intenso que tenha sido o acompanhamento das atividades pela equipe técnica, o resultado da iniciativa foi limitado em se tratando de uma transição agroecológica que envolveu famílias que até pouco tempo não haviam ouvido falar em Agroecologia.

Frente a isso, tornou-se cada vez mais necessário o processo de diálogo entre os pesquisadores e os assentados, no sentido de afinar o discurso sobre os conceitos, os princípios, os métodos e as práticas inerentes ao processo de transição agroecológica. Na tentativa de responder a esse desafio, outros trabalhos de pesquisa e extensão do NAC foram sendo direcionados para o assentamento, a exemplo do projeto *Camponês a Camponês: uma metodologia para a transição agroecológica no assentamento Chico Mendes III – PE*, que teve como objetivos aprofundar o processo de transição agroecológica participativa no assentamento por intermédio da metodologia Camponês a Camponês (CAC) e contribuir, através da pesquisa-ação, para o fortalecimento das famílias camponesas no que concerne à sua produção e reprodução, na busca da soberania alimentar e autonomia das famílias assentadas.

A proposta de definir uma estratégia de longo prazo para a transição agroecológica no assentamento Chico Mendes III implicou dar às famílias assentadas subsídios e condições adequadas em termos técnicos e materiais, com vistas à sua sustentabilidade econômica, social, ambiental e cultural. Todavia, mesmo ocorrendo avanços significativos em prol do desenvolvimento desencadeados pelo projeto de transição agroecológica, ainda existem desafios colocados para além da questão produtiva, pois os assentados não contam com nenhuma orientação técnica, uma vez que os serviços de assistência técnica e extensão rural (Ater) não estão disponíveis para os agricultores do Chico Mendes III, sejam eles oferecidos pelas esferas governamental ou não governamental, o que pode se tornar um entrave para a continuidade do processo de transição agroecológica no assentamento. Essa situação, inclusive, foi uma das razões para a implantação de um projeto que abordasse a metodologia CAC, na expectativa de superar esse obstáculo, pelo menos em parte, já que os próprios assentados estariam envolvidos no processo de transição e à frente dele.

Com base em critérios definidos coletivamente, foram escolhidos cinco assentados, que receberam acompanhamento e formação para se tornarem agricultores-experimentadores-multiplicadores de acordo com os princípios da Agroecologia. Esses assentados tinham que dispor de 1,0 ha para a implantação de uma unidade de referência agroecológica, que compreendeu uma área experimental por núcleo de família destinada à replicação das experiências do roçado de estudo. Em contrapartida, os assentados receberam condições materiais para implantar os sistemas de produção testados no roçado de estudo, tais como: cultivo de hortaliças e plantas medicinais, viveiro de mudas, agrofloresta, canteiro de flores, adubos verdes e policultivos. Os produtos resultantes da produção nas unidades de referência agroecológica passaram a ser comercializados em circuitos curtos, como na Feira Agroecológica Chico Mendes, criada em 2011 e com o funcionamento nas sextas-feiras, próximo à UFRPE, e aos sábados, no próprio município de São Lourenço da Mata. Em cada localidade, a feira conta com algumas barracas para a comercialização, onde os assentados que participam levam os seus produtos para comercializar, como também os produtos de outros agricultores do assentamento Chico Mendes III.

Portanto, tendo como referência a transição agroecológica do Chico Mendes III, o presente trabalho apresenta como objetivo compreender as dificuldades e potencialidades das estratégias e experiências dos agricultores familiares do assentamento, verificando, ainda, as mudanças ocorridas nas unidades de produção agropecuária (UPAs)

dos agricultores envolvidos. A importância deste estudo está na possibilidade de, através dos seus resultados, revelar particularidades do desenvolvimento rural e auxiliar o grupo de agricultores a avaliar suas estratégias, o que pode servir para o aprimoramento do processo de transição agroecológica em curso.

2 ABORDAGENS SOBRE A AGROECOLOGIA E O DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL

A Agroecologia pode ser entendida como uma ciência ou disciplina científica que apresenta uma série de princípios, conceitos e metodologias baseados na aplicação da Ecologia, para o estudo, desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis, com o propósito de permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura sustentáveis, nas suas diversas manifestações ou denominações (ALTIERI, 2012). Dentro dessa linha de pensamento, os autores Caporal e Costabeber (2007b, p. 11) também reconhecem "a Agroecologia como um enfoque científico destinado a apoiar a transição dos atuais modelos de desenvolvimento rural e de agricultura convencionais para estilos de desenvolvimento rural e de agriculturas sustentáveis".

Na visão de Gliessman (2009, p. 12), o enfoque agroecológico pode ser definido como "a aplicação dos princípios e conceitos da Ecologia no manejo de agroecossistemas sustentáveis", partindo da agricultura tradicional local integrada ao conhecimento e métodos ecológicos modernos, configurando-se, com efeito, em uma nova abordagem da agricultura e do desenvolvimento agrícola. "A Agroecologia proporciona o conhecimento e a metodologia necessários para desenvolver uma agricultura que é ambientalmente consistente, altamente produtiva e economicamente viável" (GLIESSMAN, 2009, p. 56). Além disso, como ressalta o autor, ela valoriza o conhecimento local e empírico dos agricultores, admite a socialização desse conhecimento e direciona sua aplicação ao objetivo comum da sustentabilidade.

Sevilla Guzmán (1999), por sua vez, apresenta um conceito que destaca, além dos aspectos ecológicos, uma participação social coletiva como alternativa para se enfrentar o atual modelo de industrialização dos recursos naturais e os efeitos da globalização econômica na sociedade. Na opinião deste autor, a Agroecologia pode ser definida como o manejo ecológico dos recursos naturais, através de formas de ação social coletiva que apresentam alternativas ao atual modelo civilizatório de uso dos recursos naturais, mediante proposta de desenvolvimento participativo a partir do âmbito da produção e da circulação alternativa de seus produtos, pretendendo estabelecer formas de produção e de consumo que contribuem para encarar a crise ecológica e social e, com isso, enfrentar o neoliberalismo e a globalização econômica (SEVILLA GUZMÁN, 1999, p. 2).

O termo *sustentabilidade*, tão presente nos conceitos de Agroecologia, é compreendido nesta pesquisa como uma noção que, como enfatiza Morey (1997), tem duas vertentes principais, uma voltada ao ambiente físico natural e outra referida ao ambiente socioeconômico, sendo que uma gestão só pode ser considerada sustentável se respeitar a ambos. O argumento deste autor é de que, na teoria, não se pode dissociar a sustentabilidade físico-natural da socioeconômica, pois, os dois tipos de ambiente seriam subsistemas de um sistema global e a sustentabilidade total seria mais que a soma das duas partes.

Em adição, Rivas (1997) aponta três condições para que o desenvolvimento sustentável se converta em uma alternativa viável: o progresso científico, que continua sendo importante porque a sustentabilidade necessita de estudos e métodos para o uso de energia, materiais renováveis etc.; uma tecnologia social, que se faz necessária para sair dos círculos viciosos do comportamento atual; e uma nova estrutura de tomada de decisões, que integre fatores socioeconômicos e ambientais na definição das políticas e nos esquemas de planejamento e gestão.

Nessa perspectiva, o conceito de desenvolvimento rural sustentável, gerado a partir da Agroecologia, baseia-se no descobrimento, sistematização, análise e potencialização dos elementos de resistência locais das comunidades rurais ao processo de modernização homogeneizador da agricultura, para, através deles, desenhar, de forma participativa, esquemas de desenvolvimento definidos a partir da sua própria identidade local e seu ecossistema. Para isso, os planos de desenvolvimento rural sustentável devem considerar os seguintes elementos em sua elaboração: integra-

lização entre agricultura, pecuária e silvicultura para um melhor aproveitamento dos recursos existentes; harmonia e equilíbrio entre o crescimento econômico e a qualidade do meio ambiente; autonomia de gestão e controle para os habitantes locais; redução das externalidades negativas nas atividades produtivas; criação, manutenção e fortalecimento dos circuitos curtos de produção; utilização do conhecimento local vinculado aos sistemas tradicionais de manejo dos recursos naturais; e pluriatividade, seletividade e complementariedade de rendas (GUZMÁN CASADO; GONZÁLES DE MOLINA; SEVILLA GUZMÁN, 2000).

A respeito da transição agroecológica, Caporal e Costabeber (2007a, 2007b) afirmam que ela pode ser definida como um processo gradual de mudança, que ocorre ao longo do tempo, nas formas de manejo e gestão dos agroecossistemas, tendo como objetivo a passagem de um sistema de produção convencional a outro sistema de produção que incorpore princípios, métodos e tecnologias de base ecológica. Para Costabeber (1998, p. 39), a transição agroecológica também pode ser definida como "a passagem do modelo produtivista convencional a formas de produção mais evolucionadas desde o ponto de vista da conservação dos recursos naturais e, consequentemente, mais sustentáveis em médio e longo prazo". Ainda de acordo com Costabeber (1998), a característica principal desse processo de mudança seria a "ecologização" da agricultura, que passa a assumir considerações de caráter ambiental e biofísico, além de um papel ativo na determinação das práticas agrícolas.

Portanto, a partir desse marco teórico, espera-se ter construído o quadro referencial para embasar as etapas subsequentes desta pesquisa, principalmente aquelas voltadas à análise e interpretação dos resultados obtidos, haja vista as múltiplas facetas que envolvem um processo de transição agroecológica e seus desdobramentos sobre o desenvolvimento rural.

3 METODOLOGIA

O assentamento Chico Mendes III fica em São Lourenço da Mata, município de Pernambuco que tem uma extensão territorial de 262,106 km^2 e que está localizado na RMR, limitando-se com as cidades de Paudalho, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Recife, Camaragibe, Vitória de Santo Antão e Chã de Alegria. O clima da cidade é do tipo tropical chuvoso, com verão seco. O período chuvoso começa no outono/inverno, tendo início em maio e término em agosto. Tem média anual de temperatura de 24,5ºC e de precipitação de 1.300,9 mm. A vegetação predominante é do tipo floresta Subperenifólia, com partes de floresta Hipoxerófila (IBGE, 2013).

O setor de serviços é o mais representativo na economia do município, com o equivalente a mais de 60% do produto interno bruto (PIB). O setor industrial é o segundo mais importante e é o que vem apresentando maior crescimento nos últimos anos, juntamente com a prestação de serviços. O setor primário representa menos de 10% da economia, que tem a cana-de-açúcar como o principal produto da atividade. São Lourenço da Mata está localizado a 18 km de Recife e abriga, segundo dados do IBGE (2013), 102.895 habitantes, sendo que 92% residem na zona urbana e 8% na zona rural.

A pesquisa se baseou no enfoque qualitativo, o qual busca compreender o fenômeno de estudo em seu ambiente usual, ou seja, como as pessoas vivem, a forma como elas se comportam e atuam, o que pensam, quais são suas atitudes etc. (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2006). No dizer de Richardson (2012), os estudos que empregam uma abordagem qualitativa podem, entre outras coisas, descrever a complexidade de determinado problema, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais e entender as particularidades do comportamento dos indivíduos. Como descrito por Groulx (2012), isso só é possível porque a pesquisa qualitativa introduz um novo sentido dos problemas, na medida em que enfatiza a compreensão dos significados e força a repensar o estudo segundo as especificidades socioculturais dos meios de vida dos grupos pesquisados.

Para dar suporte à pesquisa qualitativa, elegeu-se um caso específico de um grupo de agricultores do assentamento Chico Mendes III, que participaram de um processo de transição agroecológica iniciado no final dos anos 2000. Como referenda Yin (2010), o método do estudo de caso permite a retenção de características holísticas e significativas dos eventos da vida real, a exemplo do comportamento de pequenos grupos. Ao mesmo tempo, o estudo de caso distingue-se de outros métodos por ter a capacidade de lidar com uma ampla variedade de evidências, como documentos, artefatos, entrevistas e observações. Nesse sentido, pode ser

entendido como "uma investigação empírica que investiga um fenômeno em profundidade e em seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes" (YIN, 2010, p. 39).

No percurso metodológico, foram realizadas visitas aos agricultores do Chico Mendes III para observação direta da rotina dos trabalhos de produção ali desenvolvidos. A observação direta tornou-se um procedimento frequente para a coleta de dados, ocorrendo nas UPAs dos agricultores de base agroecológica ligados ao assentamento, com a finalidade de descrever cinco elementos principais a serem observados: o local (descrição do lugar, dos objetos, do ambiente), os participantes (suas funções, características etc.), as finalidades das atividades desenvolvidas e os objetivos dos participantes (razões formais ou oficiais de sua presença nesse local, outros motivos etc.), a ação (gestos, discursos, interações etc.) e a duração e a frequência (história do grupo, frequência da ação etc.) (JACCOUD; MAYER, 2012).

Nesse momento de entrada em campo, os primeiros acessos ao assentamento Chico Mendes III ocorreram por intermédio e apoio de um dos professores ligados ao NAC, que coordenou atividades da pesquisa-ação desenvolvidas na localidade. Após conhecer a presidente da Associação dos Agricultores Rurais do Assentamento Chico Mendes III e outras lideranças locais, aconteceu um encontro na sede do assentamento com, aproximadamente, vinte assentados.

Na ocasião, estava programada a realização do cadastro da unidade de produção vinculada à organização de controle local, para o posterior credenciamento em uma organização de controle social (OCS), no intuito de que os agricultores pudessem fazer parte do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos. Pode-se dizer que esse primeiro momento permitiu o contato direto do pesquisador com o fenômeno estudado, oportunizando, ainda, uma participação concreta nas atividades que estavam programadas para o dia.

Mais adiante, acompanhou-se também uma assembleia realizada na sede do assentamento, com 17 agricultores. Nesse segundo momento, foi apresentado aos assentados um documento intitulado "Legislação sobre produção, comercialização e processamento de produtos na agricultura orgânica". Foram explicados os aspectos mais importantes de cada instrumento de lei presente no documento, e os assentados apresentaram suas dúvidas sobre pontos específicos, esclarecidos pelo professor presente. Além disso, foram escolhidos pelos próprios assentados dois coordenadores da OCS Chico Mendes.

Em seguida, foi delineado o levantamento de dados, primeiramente, a partir de entrevistas direcionadas a fontes-chave de informação, que foram considerados neste estudo os agricultores-experimentadores-multiplicadores do assentamento Chico Mendes III e professores e estagiários da UFRPE ligados ao NAC. Reconhecendo o valor desse instrumento de pesquisa, as entrevistas voltadas às fontes-chave estavam fundamentadas em um roteiro de entrevista estruturada, por pautas e tópicos, em que o informante pôde discorrer livremente sobre os diversos itens determinados.

A seleção das fontes-chave teve o objetivo de obter uma maior compreensão do processo de transição agroecológica em análise, buscando a caracterização agroecológica e socioeconômica da experiência, a sua evolução no tempo e a caracterização e tipologia dos produtores envolvidos. Esses informantes foram escolhidos pelos seus vínculos históricos com o caso e ainda teriam importante papel na indicação (amostra intencionalizada) dos agricultores familiares com UPAs representativas a serem entrevistados na continuação do trabalho de campo, levando-se em consideração as características estruturais das unidades, o funcionamento dos sistemas de produção, a trajetória histórica das unidades e os objetivos dos produtores e suas famílias.

Na sequência, as entrevistas com base em um roteiro estruturado se estenderam para sete representantes (três homens e quatro mulheres) de famílias assentadas no Chico Mendes III. Em adição, para esses agricultores e representantes das famílias assentadas, foram aplicadas enquetes, usando o questionário para levantamento de dados. Essa técnica consiste em colher informações da "amostra", como dados gerais, opiniões ou respostas a perguntas formuladas sobre os indicadores que se pretende sondar por esse meio. As entrevistas foram realizadas de forma individualizada, tal como preconiza essa técnica de investigação.

Todas as entrevistas foram gravadas e, depois de transcritas, formaram um documento, a partir do qual foram retiradas as principais falas dos discursos dos agricultores e das fontes-chave. Para a

transformação dos discursos dos entrevistados em textos formais presentes neste artigo, e com o objetivo de manter o anonimato de cada informante, foram utilizadas siglas seguidas de um número. Então, os agricultores assentados do Chico Mendes III foram denominados de ACM e as fontes-chave ligadas ao assentamento, de FCCM. No que diz respeito à transformação do discurso dos entrevistados em textos formais, procurou-se deixá-lo o mais fiel possível às ideias e argumentações das pessoas ouvidas. A intenção foi registrar a voz dos principais protagonistas da presente pesquisa sem deformações. Procurou-se comprovar seus discursos, na medida do possível, por meio de alguns registros escritos e constatações derivadas da observação direta.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme discutido na literatura especializada, as propostas de desenvolvimento rural sustentável, pautadas nos princípios da Agroecologia, devem levar em consideração, além da degradação ao meio ambiente, os níveis de pobreza rural, pois, para que as estratégias de desenvolvimento rural possam se tornar eficazes, é necessário um elo entre as questões tecnológicas, econômicas e, principalmente, as sociais, para o enfrentamento da crise ambiental e da miséria rural que persistem no mundo em desenvolvimento (ALTIERI, 2009).

Segundo uma das fontes-chave entrevistadas, a forma de viabilizar a estratégia de desenvolvimento rural sustentável surge a partir da demanda do MST, com a criação de novos assentamentos em Pernambuco e a orientação de se trabalhar em uma perspectiva de agricultura de base ecológica com as famílias assentadas, dentro dos princípios da Agroecologia (FCCM1).

Caporal (2009) destaca que, por se tratar de um processo social, ou seja, por depender da ação humana, a transição agroecológica implica não somente a busca de uma maior racionalização econômico-produtiva, mas uma mudança nas atitudes e valores dos atores envolvidos, seja nas suas relações sociais, seja nas suas atitudes com respeito ao manejo e conservação dos recursos naturais. Caporal (2009) também chama a atenção para a complexidade tanto tecnológica como metodológica e organizacional que envolve o processo de transição agroecológica. Dessa forma, não é fácil, nem rápida, a transição de agricultores convencionais para agroecológicos, pois, como citado anteriormente, a transição agroecológica propõe processos de mudança social que implicam no reconhecimento de um saber próprio relacionado à produção agroecológica e a todo um procedimento de implementação de um processo produtivo em novas bases teórico-metodológicas.

Para isso, segundo o FCCM1, a UFRPE foi procurada para dar esse suporte através de projetos e programas de pesquisa e extensão na localidade. Outra fonte-chave lembra que o projeto pioneiro da UFRPE para a transição agroecológica no Chico Mendes III, inicialmente, era voltado para outro assentamento, em outra região do estado, mas, por razões que ele não soube explicar, foi direcionado para São Lourenço da Mata. Ele ainda caracteriza, em síntese, como se deu a participação da universidade na iniciativa e o quanto isso foi significativo para os assentados:

> O projeto original era para outro assentamento. Só que, por questões à parte, foi preciso mudar de local, e a direção do MST sugeriu o Chico Mendes III. Daí, aconteceu uma reunião com as lideranças do assentamento para apresentação do projeto. Depois, teve outra reunião com as famílias assentadas e elas decidiram desenvolver o projeto. A UFRPE atuou como orientadora do processo. É quem dava o suporte que os agricultores precisavam para a realização das ações. Eu entendo que, com isso, os assentados passaram a ter uma motivação maior para trabalharem no próprio assentamento, passaram a estar mais presentes no dia a dia do assentamento. E isso melhorou até a autoestima deles (FCCM2).

O informante FCCM3 é mais um que destaca a participação da UFRPE na experiência, porém ele recorda que, ainda durante a fase de acampamento, os trabalhadores acampados já discutiam a necessidade de se organizar e a possibilidade de implementar um cultivo orgânico na área. "Isso partiu deles, muitos ainda adubavam quimicamente e outros usavam inseticidas químicos também. Depois, com a pressão do MST, com a capacitação da universidade, viram que era promissor, viram a necessidade de aderir a essa transição" (FCCM3). O que viria depois é descrito abaixo:

> A universidade, através do projeto inicial com o professor, deu um pontapé inicial importante, quando estava confirmado pelo Incra a ocupação. Mudou de acampamento para assentamento. O projeto deu a confirmação de que trabalhar quimicamente não era promissor e sustentável. O

> professor, juntamente com os bolsistas, deu essa consolidação. Iniciou o trabalho com hortaliças, distribuição de sementes pra fazer os canteiros, a parte de irrigação. Até dezembro de 2013 não tinha energia elétrica ali, aí a Companhia Energética de Pernambuco (Celpe) fez a instalação a partir do Governo Federal. Aí começaram a melhorar as condições deles, que até então eram precárias. A universidade confirmou que tinha que trabalhar orgânico. A partir do que já tinha lá: esterco de gado, dejetos, aparas, podas, foram fazer a compostagem, os minhocários, começaram a fazer a adubação orgânica, como também, o plantio direto, a cobertura morta, não plantar na declividade, e sim usando a curva de nível. Esses conhecimentos foram bons para eles terem uma modificação de agricultura e viram que é muito promissor (FCCM3).

Dentro dessa mesma linha de pensamento, uma assentada entrevistada confirma as informações anteriores, recordando a orientação do MST em se trabalhar com outro modelo de agricultura e como ocorreu a entrada da universidade no assentamento.

> Na época de acampamento, quando a gente acampou aqui dentro, o desejo do movimento, eles foram bem claros: quando a gente ganhasse a terra, esse assentamento ia ser modelo, e a gente ia passar a trabalhar com orgânico. A gente não poderia usar veneno, a gente concordou e continuou não usando veneno. Em janeiro de 2009, o professor e a universidade entraram aqui dentro. O professor apresentou um roçado de estudo pra gente trabalhar com orgânico, e a gente concordou. Ele disse: olha, a gente vem pra cá, se vocês concordarem em trabalhar com orgânico, sem usar agrotóxico e veneno. A gente tudinho concordou. Ele disse: a gente traz experiência pra vocês e vocês dão experiência para nós (ACM3).

Embora essa troca de experiências tenha ocorrido durante todas as etapas do projeto de transição agroecológica no assentamento, importa sublinhar que, no caso do Chico Mendes III, a UFRPE exerceu um forte e quase solitário protagonismo inicial, e o quadro de condições e atores preexistentes praticamente não influenciou o desenho da estratégia de desenvolvimento adotada. Fontes-chave identificam no perfil diversificado dos assentados e na precária situação das famílias as principais razões para que os agricultores desempenhassem apenas um papel secundário nessa experiência. O fato é que, ainda que parte dos assentados ali presentes fossem verdadeiros agricultores familiares que se incorporaram ao MST, muitos não tinham nenhuma relação como o meio rural, isto é, não praticavam a agricultura, mesmo já vivendo no assentamento, como fica explícito a seguir:

> O perfil dos agricultores é diversificado. Tem agricultores que vêm da construção civil, do trabalho rural assalariado, como cortadores de cana, tem agricultoras que têm apenas atividades domésticas, que trabalhavam em empresas de ônibus, e outras. E também pessoas que vieram da agricultura familiar, mas, em menor número, como se pode observar (FCCM1).

> São agricultores familiares assentados da reforma agrária. A maior parte deles tem uma ligação com o mundo rural por terem nascido em zonas rurais do interior do estado e por terem trabalhado em engenhos de cana-de-açúcar. A vida era dividida entre as atividades no assentamento e fora dele. Ou seja, uma parte deles possuía uma ocupação fora do assentamento. Provavelmente, era de onde se retirava a maior parte do dinheiro que sustentava as famílias. Alguns nem dormiam no assentamento, outros só apareciam nos fins de semana (FCCM2).

> Já eram agricultores que trabalhavam na região metropolitana, em São Lourenço, Camaragibe, Guadalajara, e alguns eram de outros municípios, mas estavam nas redondezas. Quando eles viram que estava esse movimento pra fazer a ocupação, eles realmente confirmaram a participação e engrossaram a movimentação do acampamento pra fazer o assentamento. Alguns viviam de uma forma bem precária, humilde, oriundos da agricultura, mas, passando por momentos de dificuldade financeira, e por ter esse histórico na família de trabalho no campo, viram essa oportunidade e viram que era promissor. Eles tinham já esse perfil, esse histórico familiar deles (FCCM3).

Com certeza, o diferente perfil dos trabalhadores residentes no assentamento comprometeu o nível de participação e envolvimento no projeto proposto, participação essa assinalada como:

> Condição essencial, pois é instrumento de mobilização social que fortalece os laços comunitários e o sentido comum, com a finalidade de desencadear processos de ação social coletiva nos quais as pessoas reconhecem o valor dos recursos e demais elementos constituintes de uma condição local (muitas vezes assinalada como marginal), com fins de estabelecer planos de longo prazo, numa perspectiva de desenvolvimento endógeno. Para a Agroecologia, a incorporação da participação como pressuposto epistemológico permite ganhos em conhecimento e em criatividade, assim como permite estabelecer processos transformadores de longo prazo (GOMES; BORBA, 2004, p. 10).

Antes, na visão do entrevistado FCCM1, a situação era bem mais complexa e a passividade dos agricultores já era reflexo do próprio modelo de agricultura convencional adotado no país, pautado na modernização. O entrevistado é da opinião de que a motivação para a transição agroecológica, por parte do MST, partiu desse reconhecimento de que o modelo de agricultura até então adotado não surtia os efeitos esperados. Eis a sua resposta sobre o que motivou a mudança:

> Acredito que a própria falência do modelo de agricultura convencional implantado no Brasil e em vários países do mundo pela Revolução Verde, que vinha sendo utilizado pelo MST em alguns assentamentos, e acredito que sem o sucesso esperado, tanto na produtividade, como da conservação do meio ambiente, como da manutenção e perpetuação das novas populações rurais instaladas em uma área que as pessoas não são autóctones deste ambiente. Pelo que eu conheço, os assentamentos do MST vinham utilizando a tecnologia da Revolução Verde e não tinha esse sucesso esperado. Aí surge a demanda por novos modelos e construção de agriculturas diversificadas e adaptadas à realidade dos agricultores e à realidade ambiental das terras que eram conquistadas pelo movimento (FCCM1).

A fonte-chave FCCM3 concorda com a opinião anterior, relatando que, antes do projeto, com as práticas agrícolas convencionais, "os produtos eram onerosos, e eles não tinham como estar sempre comprando para o controle de pragas e doenças. Então, eles viram a necessidade de abrir mão disso e fazer de uma forma orgânica" (FCCM3). Nesse sentido, o aperto econômico provocado pelos gastos excessivos com insumos externos e pela diminuição nos lucros dos produtores, além do esgotamento do paradigma da "Revolução Verde", pode ser uma grande motivação para a transição agroecológica entre os agricultores (BALESTRO; SAUER, 2009). Some-se a isso, a possibilidade de resistência à agroindústria canavieira, basilar modelo da modernização do campo em Pernambuco, e ao aumento da concentração fundiária, historicamente favorecida por essa atividade agrícola na região.

> Eu acho que esse processo de transição agroecológica veio muito para incentivar os agricultores, os assentados, a enfrentarem a realidade, porque na verdade, o terreno é uma área de ocupação de reforma agrária de uma usina de cana, é uma forma de eles resistirem ao cenário que está ali presente (FCCM4).

Os agricultores entrevistados no assentamento, por outro lado, declaram que as suas motivações particulares surgiram mais por uma preocupação com a saúde da família e com os problemas ambientais decorrentes da agricultura convencional, como a degradação dos solos ou a poluição da água, por exemplo. Mesmo com essas apreensões relacionadas às questões ambientais e o apoio do MST, os assentados não escondem que suas motivações perpassam, principalmente, pelo estímulo e incentivos dados pela UFRPE, como é o caso da entrevistada ACM1, que alega que "os venenos estão matando muita gente, é muita gente com câncer por causa dos venenos, e eu quero meus filhos saudáveis. Comecei a produção orgânica porque achei que o professor estava certo e a gente deve mudar". Outro assentado, que participa há cinco anos dos trabalhos realizados pela universidade na localidade, pondera que a produção agroecológica, quando comparada à produção convencional, gera menos desgastes físicos, o que, para ele, foi um fator determinante para motivá-lo, devido à sua idade avançada, a realizar algumas práticas agrícolas. A obtenção de uma maior lucratividade também está presente em seu discurso sobre a sua motivação particular:

> No assentamento apareceram os projetos da universidade. Nosso solo está muito degradado, e visei à melhoria do meio ambiente. Já faz cinco anos. Foi o primeiro projeto. Eu criava só animais, gado de grande porte e plantava só feijão, milho e macaxeira. O que me motivou foi porque a idade vai chegando. Poder trabalhar com agroecológico, com as fruteiras, fazer polpa. É um trabalho menos pesado do que pegar na enxada todo o dia. E nas hortaliças, o lucro chega mais rápido. Então, nas nossas reuniões, a gente fala que pode trazer os produtos sem agrotóxicos pra cidade (ACM7).

Aliás, Altieri (2009) adverte que muitos agricultores podem não adotar os sistemas alternativos se não enxergarem uma boa perspectiva financeira, seja através do aumento da produção, seja através da redução dos custos da produção. O autor explica que a adoção de diferentes posturas dependerá, primeiramente, da percepção do agricultor acerca dos benefícios a curto e médio prazos da agricultura sustentável. Também existem aqueles agricultores que identificam no conhecimento agrícola familiar a razão para o envolvimento em projetos dessa natureza, nos quais visam a uma melhor qualidade de vida, tanto para si mesmos como para aqueles que irão consumir os seus produtos agroecológicos.

> Eu acredito mais por uma questão de histórico familiar. Minha família sempre plantou sem precisar de adubo químico nem de veneno, e sempre se comeu e produziu de tudo. É uma questão de qualidade de vida, não só pra mim, mas também poder ofertar no mercado, né? Eu comecei a participar do processo tem uns três anos aqui no assentamento, mas eu já fazia alguns trabalhos em outros assentamentos (ACM2).

Quando questionados diretamente sobre os tipos de incentivos recebidos pelos atores envolvidos na experiência de transição agroecológica do Chico Mendes III, percebe-se, a partir das respostas dos agricultores, que a atuação da universidade, realmente, foi determinante junto ao grupo. Isso porque todos os informantes ouvidos reconhecem ter recebido algum tipo de material dos projetos universitários, dos quais os mais citados foram sementes, mudas, esterco, roçadeira, enxada, carro de mão, galeias[1] e bomba de água para irrigação. De certo, a UFRPE vem exercendo um importante papel no caso do assentamento; com efeito, já é possível reconhecer que o conhecimento agroecológico, antes ausente entre a maioria dos agricultores, vem sendo paulatinamente construído e socializado entre eles. Tal constatação se ratifica nas palavras da agricultora ACM2, que, ao explicar o seu trabalho e gasto na sua produção, revelou que está ciente das normas referentes à certificação orgânica e que tem procurado divulgar essas informações entre os demais agricultores.

> O gasto que eu tenho é mais humano, e também com algumas sementes orgânicas que eu optei por comprar elas já por uma questão de garantia. Plantar elas pra fazer novas sementes né, porque esse ano saiu uma normativa dizendo que orgânico só vai receber certificação se as sementes forem orgânicas. Eu consegui comprar umas sementes da Bionatur, inclusive distribuí para alguns agricultores, para que a gente possa fazer canteirinhos só com a semente, e com a nota fiscal das embalagens das sementes a gente garante, se vier uma fiscalização (ACM2).

Para o informante FCCM1, a construção desse conhecimento agroecológico se deu justamente após a chegada da universidade, e isso se traduziu em algumas mudanças, que vão desde a diversificação nos sistemas produtivos dos assentados até um maior engajamento político a favor de suas reivindicações. Apesar de não presenciar a transição desde o seu início, ele disse o seguinte sobre essas mudanças:

> Eu não conheço a fundo esse tempo que vem ocorrendo essa transição, mas o que percebo pelos depoimentos é a questão da diversificação da produção, porque que eles vinham de monoculturas de inhame, mandioca e macaxeira. Hoje, a maioria tem policultivos, também tem a concepção política, a questão de estarem se organizando para reivindicar. Também a formação em Agroecologia, eles têm bastante conhecimento hoje. Eles foram construindo esse conhecimento com a universidade e com outros agricultores através de intercâmbios. Também a questão da alimentação, as mudanças em relação ao passado. Eu não presenciei isso, é só pelo que me falaram (FCCM1).

Outra fonte-chave, que participou de projetos durante a sua formação acadêmica, sugere que, com o incremento da diversidade produtiva, as famílias tornaram-se autossustentáveis, devido à possibilidade de adquirirem os alimentos dos seus próprios sistemas produtivos e comercializarem o excedente. Em seguida, esse mesmo informante expõe alguns entraves presentes na realidade, como a precariedade em serviços de saneamento, educação, transporte e estrutura de moradia. No seu discurso, merecem destaque, ainda, a participação das mulheres agricultoras e a ausência de jovens no assentamento, aspectos que serão discutidos mais adiante. Eis as suas palavras:

> Pela história que eu sei, durante o período que fui estagiário, a gente vê que ainda hoje o assentamento tem pouca estrutura de saneamento e de moradia. Era uma vida ainda pior do que é hoje. Esse projeto trouxe um pouco de segurança e expectativa para esses agricultores, na questão de estarem evoluindo na agricultura. Tem a questão da comercialização, antes eles comercializavam pouco, era uma realidade precária, pior do que é visto hoje. Primeiramente, as produções das famílias se tornaram bastante diversificadas. Elas se tornaram autossustentáveis. Eles tentam reaproveitar tudo que utilizam, e tudo é dialogado com os estudantes e professores. O papel das mulheres deve-se destacar, a maior parte dos participantes são mulheres, mas os jovens são ausentes. Os jovens saem porque as condições são precárias, e na cidade eles mostram que o urbano que é o caminho. Também, no assentamento não tem escola, não tem transporte. Tudo influencia na ausência dos jovens (FCCM4).

Com certeza, o aumento e a diversificação da produção é algo que pode ser constatado nas áreas produtivas daqueles agricultores que incorporaram a proposta agroecológica trazida pelos projetos da

1 Caixas vazadas, geralmente utilizadas para transportar frutas.

UFRPE, o que pode ser confirmado a partir das respostas a seguir:

> Não tinha antes abacaxi, não plantava fruteira, só tinha macaxeira, milho, feijão e essas coisas. Quando o professor chegou, ele incentivou a gente a plantar fruteira, abacaxi, maracujá, e outras coisas mais. Hoje em dia eu estou com dois mil pés de frutas (ACM1).

> Acredito mais na diversificação né, comecei a produzir mais hortaliça, algumas culturas que antes a gente não imaginava que era possível, como a cebola, tomate, porque precisa de muito veneno e aqui a gente consegue controlar com defensivos alternativos, óleo de Neem, calda de pimenta, calda de fumo, casca de ovo, urina de vaca. Tem melhorado, tenho aumentado a produção, eu tenho conseguido produzir cada vez mais (ACM2).

> A gente plantava coentro, macaxeira, feijão, milho, fruteira, jerimum. Aí depois o professor chegou e formou um roçado de estudo, na parte de baixo. Ele trouxe berinjela, a gente não conhecia. A universidade trouxe muita coisa que não era do nosso conhecimento, e foi ótimo pra nós. A produção aumentou. Hoje eu posso lhe dizer que nós temos um sítio (ACM3).

Alguns agricultores também consideram que ocorreram outras transformações para além da produção, como a inserção de filhos e netos na agricultura, ou modificações na divisão do trabalho familiar, voltado à atividade produtiva: "O que mudou foi que minhas filhas aprenderam, tiveram conhecimento, meus netos também. A gente saber que está com saúde na nossa casa, dentro do nosso plantio, tanto pra nossa família quanto pra população." (ACM3). Segundo outro entrevistado, "aumentou a produção, a gente aprendeu a trabalhar, enriquecendo mais. Mudou as tarefas, cada um da família tem a sua. A gente divide, porque senão fica difícil trabalhar com a horta e com o gado. A gente evoluiu, com certeza" (ACM7). A assentada ACM2 corrobora as duas opiniões anteriores e compartilha seu oportuno exemplo para ilustrar essa questão da inserção da família na agricultura:

> Mudou tudo. Depois que a gente veio pra cidade, a vida da gente se tornou urbana né, então, hoje eu tenho meu pai, meus irmãos, meus sobrinhos que já vêm pra cá, já estão crescendo com o hábito da agricultura, e conseguindo recuperar a essência da família. Acho que foi uma coisa que a gente sempre lutou, eu e minha irmã. A gente tem no sangue a história da agricultura. Tem sido mesmo agricultura familiar, meu pai vem pra cá com meu filho (ACM2).

Adicionando a inclusão de parentes na agricultura percebida por alguns entrevistados, sucedeu, ainda, a mudança nos hábitos alimentares e a geração de renda para as famílias agricultoras. Isso veio com a possibilidade de os assentados passarem de consumidores a produtores, o que foi uma mudança significativa para alguns, como se pode perceber na seguinte citação:

> Eu morei bastante tempo sozinha, depois arrumei meu companheiro. O que melhorou pra ele foi que ele não tinha essa visão de Agroecologia. Agora ele tem cuidado. Está trabalhando com as fruteiras. Mudou o hábito de me alimentar. Hoje eu não vou à feira convencional comprar. Eu produzo. Também mudou a renda, que está nos ajudando. A mudança maior é o direito que eu tenho de poder mexer na terra. A gente ser dono de um pedaço de chão. Desde que eu nasci, eu nunca tive terra. Eu nunca comi uma fruta de um pé que eu cultivasse. Agora eu tenho minhas laranjas, eu tenho a liberdade de mexer com a terra. Não tem nada no mundo que recompense um pobre ter um pedaço de chão onde ele possa plantar. Eu era escrava. Quem vive em terra alheia é escravo sem saber (ACM5).

No âmbito das principais dificuldades levantadas na experiência de transição agroecológica do assentamento Chico Mendes III, procurou-se situar as perspectivas tanto das fontes-chave quanto dos assentados entrevistados. Do lado das fontes-chave, ouviu-se que muitos agricultores ainda não se envolvem ou não conseguem se adequar à adaptação que é necessária durante a transição, porque boa parte deles trabalhou em usinas de cana-de-açúcar por muito tempo, e isso fez com que o modelo de agricultura convencional servisse de referência em suas realidades produtivas (FCCM4). Em compensação, a fonte-chave FCCM4 lembra que algumas pessoas "já conseguem se distanciar dessa referência, onde a maioria são mulheres, pessoas que vieram do sertão, fora dos engenhos de cana. Essas pessoas são mais abertas, mais jovens, abertas a novos conhecimentos, novos diálogos e novas formas de interagir com a agricultura". Outro informante retoma a falta de estrutura básica e de alguns serviços fundamentais no assentamento e como isso interfere na permanência dos jovens na localidade. Mas também chama a atenção, na sua fala, para a ausência dos serviços de Ater para aqueles agricultores e as divergências internas, que se tornam fatores limitantes para o avanço do grupo.

> Eu observo como dificuldade a questão dos assentados não contarem minimamente com a estrutura de moradia, saúde e educação dentro do assentamento. Isso afasta as pessoas, principalmente os jovens e as crianças, pela impossibilidade de viverem dentro dessa realidade e também a infraestrutura de transporte para escoar as mercadorias e se locomoverem para a cidade. A inexistência dos serviços de extensão rural é outra dificuldade bastante significativa. Outra dificuldade, apesar de estarem há 10 anos, 5 de acampados e 5 de assentamento, é a organização dos assentados. A divergência política em qualquer comunidade é comum, mas eles não conseguem muitas coisas entre eles, e acaba criando entraves, que se tivesse uma maior união entre eles poderia ser positivo. A questão das divergências políticas é algo que está atrapalhando um pouco (FCCM1).

O entrevistado FCCM4 segue essa linha de pensamento e é mais incisivo na sua análise. Para ele, o acompanhamento da UFRPE é importante, porém não é suficiente para sanar os problemas das famílias que ali residem. Em sua opinião, inclusive, os agricultores estão em uma situação quase que de abandono, negligenciados pelo Estado:

> A universidade é muito importante, mas não resolve tudo. É uma instituição de educação, ela tem as suas contribuições e responsabilidade, mas ali falta o papel do Estado, do movimento, do Estado para dar continuidade à reforma agrária, à Ater, falta esses agentes. Isso é muito importante, falta esse trabalho. Às vezes a gente quer melhorar a produção, mas o produtor está passando por necessidades básicas. É preocupante a ausência do Estado no assentamento (FCCM4).

Em São Lourenço da Mata, os relatos são muito críticos em relação à atuação das ações coletivas no assentamento. A mobilização coletiva é uma limitação categórica na experiência e precisa ser melhorada, para que as formas de organização dos agricultores e de outros atores socioeconômicos possam participar da reprodução ou da atualização de relações estruturais econômicas e sociais de reciprocidade, como ensina Sabourin (2006). O informante FCCM2 considera que, "enquanto integrantes de um movimento social, a organização deles é perfeita, mas, no momento de um trabalho em conjunto para a produção, parecia que sempre havia algum tipo de desencontro entre eles mesmos".

A fonte-chave FCCM3 argumenta que eles precisam trabalhar o quanto antes essa parte do coletivo, especialmente pela idade avançada de alguns agricultores. Isso porque, até o momento, não é dado nenhum tipo de incentivo para a permanência dos jovens no assentamento, não evitando, assim, o êxodo rural. Ele ainda sente que algumas práticas agrícolas precisam ser consolidadas no cotidiano das famílias, como a compostagem, as formas alternativas de irrigação e a produção de sementes orgânicas. Um elemento que justifica essa não consolidação das práticas, para o entrevistado, é a escassez de maquinário e ferramentas para o trabalho em suas unidades produtivas.

Já do lado dos assentados, alguns consideram que, com a transição agroecológica em curso, ocorreu um aumento em suas tarefas, notadamente pela maior incidência de pragas e doenças identificadas em determinadas culturas. No dizer da agricultora ACM1, "tem muito mais trabalho na produção orgânica. Aumentou o trabalho, porque quando a gente plantou couve, deu lagarta, e tem que arrancar, porque não pode botar remédio. No maracujá, a mesma coisa. Aí fica difícil, mas pra mim tá tudo bem" (ACM1). Na perspectiva de outro entrevistado: "A praga é a primeira a aparecer. Vem lagarta, formiga, fungo. Dá mais fungo na laranja, limão, pinha, graviola. Eu estou combatendo com o fumo e sabão, não tem fungo que aguente" (ACM6).

Para a assentada ACM5, "isso é normal. Nas hortaliças têm lagarta, ela ataca mais uma planta do que outra. Eu usava um produto feito em casa. Tem fungo também, no pé de laranja, as folhas todas pretas. Acho que vou fazer água de sabão, porque não quero utilizar o fumo". Interessa destacar que, no caso do assentamento, muitos desses impasses têm sido minimizados pelas ações dos próprios assentados, quer dizer, aqueles que possuem certo conhecimento no uso de técnicas alternativas, em detrimento do uso dos agrotóxicos, vêm conseguindo conter as ações dos insetos. Entretanto, nem sempre esse conhecimento é suficiente, como fica exposto:

> Sim, a gente tem muito problema com a lagarta, também a vaquinha ou brasileirinho (parece uma joaninha verde e amarela), que é a única que eu tô sentindo problema com ela, que eu ainda não consegui resolver, porque o óleo de Neem não tá fazendo efeito, acho que porque eu não esteja fazendo a aplicação correta porque meu óleo tá acabando, e também por conta das chuvas. Acho que é isso, a lagarta no milho a gente controla jogando terra no olho do milho, isso mata a lagarta. Na couve, eu associei bastante florzinha chamada Benedita, que ela atrai a borboleta. Casquinha de ovo, que acaba distraindo a borboleta, e ela não pousa na cultura, mas pousa na flor, passa direto (ACM2).

Em vez de receber assessoria de agentes de Ater de instituições governamentais ou de ONGs voltadas ao desenvolvimento rural, os assentados do Chico Mendes III contam apenas como a assistência dos bolsistas ligados aos projetos da UFRPE, ou, ainda, com o auxílio informal de estudantes de cursos como Ciências Biológicas, Agronomia, Medicina Veterinária ou Zootecnia, que são levados para realizarem algum tipo de atividade pedagógica prática no assentamento.

A ausência do crédito para investimentos também é sentida na experiência de transição agroecológica do assentamento. Sobre isso, declarou o assentado ACM7: "O que a gente tem dificuldade é a questão financeira. O assentamento já está legalizado, está tudo pronto. Queria poder investir mais na plantação, conseguir um crédito pra investimento. A gente poderia avançar mais." Outro aspecto negativo apontado pelos agricultores entrevistados é sobre a comercialização dos produtos, mais precisamente pela falta do envolvimento dos assentados na feira agroecológica que foi criada no Recife para a venda de suas produções e na parte do transporte das suas mercadorias. A assentada ACM5 afirma que o fato de poucas pessoas estarem inseridas na feira tem ocasionado prejuízos para aqueles que vão com regularidade, pois isso encarece os custos com o transporte, dividido entre eles.

> O difícil é o transporte, porque a gente trabalha tanto, se esforça. Quando leva pra feira, a gente leva e volta muita coisa. Isso pesa muito. Ficou de lucro da plantação só 65 reais. Tem que ter muita força de vontade pra continuar. Por isso muita gente não quer ir pra feira. A gente gostaria que tivesse uma conscientização, porque quanto mais feirante, menos despesa seria pra nós. Isso não vai ser fácil de conduzir, quebrar as barreiras com os companheiros (ACM5).

Esse tipo de situação é considerada por eles mesmos como uma clara representação da falta de associativismo e cooperativismo em prol de um benefício conjunto e em comum para todos. O alcance das redes sociais, que não é percebido no assentamento, poderia influenciar os resultados econômicos, "alterando o fluxo e a qualidade da informação; favorecendo a mobilização de recursos; institucionalizando mecanismos de retribuição ou de punição; possibilitando a estruturação (ou desestruturação) de vínculos de confiança" (SCHMITT, 2011, p. 98). A assentada ACM2 reforça essa preocupação alegando que, mesmo que todos os agricultores estivessem incluídos na feira agroecológica, de forma associada, isso não seria suficiente para resolver o problema da comercialização, porque no seu entendimento a produção dos assentados ainda é pequena para gerar uma renda que pudesse garantir o sustento das famílias.

Além disso, ela acrescenta que a diversidade produtiva sugerida pelos princípios da Agroecologia gera discordâncias e conflitos sobre quais as melhores estratégias a serem incorporadas nos sistemas de produção dos agricultores, entendendo que a opção pelo policultivo em detrimento da monocultura de base ecológica pode fazer com que as famílias deixem de alcançar um melhor benefício econômico, na medida em que optam por não investir em uma única cultura, mais promissora ou mais fácil de escoar para o mercado local. A seguir, seu argumento:

> Preocupa-me, também, que se a gente começar a produzir só um determinado tipo de cultura, a gente foge do contexto, mas também tem a questão de que a gente precisa sobreviver, precisa gerar renda, certo? Então aí eu deixo de ser agroecológico, e vou ser só orgânico, porque eu vou aumentar uma área para produzir tal cultura, e aí é esse conflito que eu tenho tentado entender. Há um conflito entre os agricultores, quando chegam alguns técnicos aqui e dizem que é monocultura. Às vezes falta um pouquinho do entendimento em si (ACM2).

No que diz respeito às vantagens destacadas no caso do Chico Mendes III, referentes ao processo de transição agroecológica, pode-se dizer que o maior ganho para aqueles agricultores foi mesmo o conhecimento adquirido durante a experiência, visto que "a Agroecologia usa a livre circulação do conhecimento como estratégia para a equidade e a justiça social, defendendo a manutenção da biodiversidade ambiental, natural, social e cultural" (GOMES; BORBA, 2004, p. 12), o que serviu, sobretudo, para os trabalhadores que somente conheciam as técnicas agrícolas convencionais, principalmente, as direcionadas para o plantio ou para a erradicação das pragas e doenças. Esse ganho pode ser percebido nos dois depoimentos expressos a seguir:

> Eu plantava do jeito que eu tinha aprendido no interior. Plantava macaxeira no seu lugar, as coisas individuais. Então, o projeto mostrou pra nós que nós podemos fazer o casamento das fruteiras, das plantas, das hortaliças. Só traz benefícios. Eu aprendi muitas coisas. Foi muito satisfatório pra mim. Quando cheguei aqui, era improdutivo. Só ti-

> nha capim. Nós não podíamos nem colher porque a terra era fraca. Com esse processo de trabalhar com orgânico, com cobertura morta, não queimar nada. Tudo que a terra produz é alimento pra terra. Dá pra mostrar pra todo mundo como mudou o lugar que eu já venho plantando há três anos. Nos outros anos eu estava do outro lado do assentamento. Eu vejo a transformação. Foi uma coisa natural, fácil. É matéria orgânica pra terra, está muito fértil. O resultado está nas laranjas [...]. As condições que isso trouxe pra nós foi uma coisa muito boa. Nós não tínhamos condições de comprar algumas coisas que o projeto nos trouxe. Condições financeiras nós não tínhamos. Eu não tinha muito conhecimento sobre Agroecologia e orgânico. Eu não tinha o conhecimento que tenho hoje (ACM5).

> Tem vantagem, porque, assim, a gente aprende a forma de lidar com as pragas. Então, a gente conseguiu algumas técnicas. Não é tão fácil, mas a gente acaba conseguindo lidar com essas situações. Então, a Agroecologia traz muito isso, a gente conseguir produzir num ambiente, sem degradar (ACM2).

A esse respeito, como referenda o agricultor ACM7, as etapas de construção e socialização desse conhecimento agroecológico tiveram importante significado para os assentados. Em sua avaliação particular, "a gente aprendeu e sem sombra de dúvidas foi aprovado. Hoje, a gente já sabe o que pode fazer pra enriquecer o solo. Minha mente hoje é totalmente diferente, o que a gente planta vai servir pros filhos e pros netos. É tudo positivo na Agroecologia" (ACM7). Os informantes pertencentes ao assentamento Chico Mendes III, de maneira geral, entendem ser vantajosa a produção de base agroecológica, já que, além das questões de saúde situadas anteriormente, os agricultores visualizam, nos canais curtos de comercialização criados, uma boa oportunidade para o acréscimo nos seus lucros, uma vez que seus produtos são mais procurados e vendidos de 20 a 30% mais caros do que os convencionais, de acordo com o assentado ACM6.

Mais um aspecto apontado como potencialidade, dessa vez pelo entrevistado FCCM1, é a localização geográfica do assentamento, que está situado em uma região metropolitana, sendo cortado por dois rios perenes com uma vasão significativa, essencial para a produção e a vida no meio rural. Do mesmo modo, ele enfatiza o apoio institucional que é dado pela universidade, exemplificando com uma de suas ações mais recentes no assentamento, que foi o preenchimento dos formulários com os dados cadastrais dos produtores, que seguiria para uma organização de controle social (OCS), a fim de incorporar os assentados do Chico Mendes III no Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos objetivos delineados nesta pesquisa, constatou-se que o caso específico envolvendo o processo de transição agroecológica foi motivado principalmente por questões de saúde e meio ambiente, além dos efeitos negativos provocados pela agricultura convencional. As mudanças ocorridas nas UPAs dos agricultores familiares do assentamento Chico Mendes III estão relacionadas com a melhoria dos hábitos alimentares, aumento e diversificação da produção, valorização e melhor aproveitamento dos recursos naturais e a possibilidade de inserção dos seus produtos em novos canais de comercialização. Na experiência do assentamento Chico Mendes III, o conhecimento agroecológico vem sendo construído paulatinamente.

No que diz respeito às dificuldades identificadas na experiência, os agricultores do assentamento situam a falta de estrutura e serviços básicos para as suas famílias, a ausência de serviços de Ater e acesso ao crédito, os conflitos e falta de organização do grupo, a escassez de mão de obra familiar, problemas com pragas e doenças e entraves relacionados ao transporte, para o escoamento da produção.

Quanto às vantagens destacadas, pelo envolvimento em um processo de transição agroecológica, observou-se que aquelas situadas pelo grupo ligado ao assentamento Chico Mendes III foram a melhoria na saúde, o aumento na procura dos produtos e a criação de novos canais de comercialização. Os outros pontos levantados no assentamento dizem respeito à importância da socialização do conhecimento agroecológico entre os assentados, a geração de renda para as famílias, a localização geográfica, que pode facilitar o escoamento da produção, e, principalmente, o apoio institucional da UFRPE, através de projetos.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. **Agroecologia:** a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 5. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

_____. **Agroecologia:** bases científicas para uma agricultura sustentável. 3.ed. São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão popular, AS-PTA, 2012.

ANDRADE, M. C. de O. **A terra e o homem no Nordeste**: contribuição ao estudo da questão agrária no Nordeste. 8.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

BALESTRO, M. V.; SAUER, S. A diversidade do rural, transição agroecológica e caminhos para a superação da Revolução Verde: introduzindo o debate. In: SAUER, S.; BALESTRO, M. V. (Org.). **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica**. São Paulo: Expressão popular, 2009.

CAPORAL, F. R. Em defesa de um Plano Nacional de Transição Agroecológica: compromisso com as atuais e nosso legado para as futuras gerações. In: SAUER, S.; BALESTRO, M. V. (Org.). **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica**. São Paulo: Expressão popular, 2009.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e extensão rural**: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável. Brasília: MDA/SAF/DATER, 2007a.

_____. **Agroecologia:** alguns conceitos e princípios. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2007b.

COSTABEBER, J. A. **Acción colectiva y procesos de transición agroecológica en Rio Grande do Sul, Brasil.** Tesis (Doctorado en Agroecología, Campesinado e Historia). Instituto de Sociología y Estudios Campesinos. Universidad de Córdoba (España), 1998.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia:** processos ecológicos em agricultura sustentável. 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GOMES, J. C. C.; BORBA, M. F. da S. Limites e possibilidades da Agroecologia como base para sociedades sustentáveis. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, RS, v. 29, n.1. 2004. p. 5-14.

GROULX, L. H. Contribuição da pesquisa qualitativa à pesquisa social. In: POUPART, J. et al. **A pesquisa qualitativa**: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis: Vozes, 3.ed. 2012.

GUZMÁN CASADO, G. I.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M.; SEVILLA GUZMÁN, E. **Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible.** Ediciones Mundi-Prensa: Madrid; Barcelona; México. 2000.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades:** São Lourenço da Mata, PE. 2013.

JACCOUD, M.; MAYER, R. A observação direta e a pesquisa qualitativa. In: POUPART, J. et al. **A pesquisa qualitativa**: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis, RJ: Vozes, 3. ed. 2012.

LEITE, S. et al. **Impacto dos assentamentos**: um estudo sobre o meio rural brasileiro. Brasília: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura: Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural; São Paulo: Editora Unesp, 2004.

MOREY, M. La sustentabilidad desde el punto de vista ecológico. In: RIVAS, D. M. (Coord.). **Sustentabilidad:** desarrollo económico, medio ambiente y biodiversidad. Editorial Paterluz, S. L. Madrid (España), 1997.

RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2012.

RIVAS, D. M. Sustentabilidad y desarrollo sostenible. In: RIVAS, D. M. (Coord.). **Sustentabilidad:** desarrollo económico, medio ambiente y biodiversidad. Editorial Paterluz, S. L. Madrid (España), 1997.

SABOURIN, E. Práticas sociais, políticas públicas e valores humanos. In: SCHNEIDER, S. (Org.). **A diversidade da agricultura familiar**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F; LUCIO, P. B. **Metodologia de pesquisa.** 3.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SCHMITT, C. J. Redes, atores e desenvolvimento rural: perspectivas na construção de uma abordagem relacional. **Sociologias**. Porto Alegre, ano 13, n. 27, mai./ago. 2011. p. 82-112.

SEVILLA GUZMÁN, E. **Assentamientos rurales y agroecología em Andalucía**. ISEC. Universidade de Córdoba: España, 1999.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 4. ed. 2010.

RETORNO ECONÔMICO DOS BANCOS PÚBLICOS E PRIVADOS NOS MUNICÍPIOS BAIANOS

Economic return of public and private banks in the Bahia`s municipalities

Greisson Almeida Pereira
Economista. Doutor em Economia de Empresas pela Universidade Católica de Brasília (UCB). greisson.gap@gmail.com

Emilson Caputo Delfino Silva
Economista. PhD em Economia pela Universidade de Illinois. Professor e Caip Chair na Universidade de Alberta (UofA). emilson@ualberta.ca

Resumo: Este artigo analisa o retorno econômico do volume de crédito ofertado pelos bancos comerciais públicos e privados nos municípios baianos, levando-se em consideração os *spillovers* espaciais. A estimação em painel de dados espaciais, com especificação Durbin (SDM) para 415 municípios baianos no período de 1999 a 2014, mostrou que os impactos diretos dos bancos públicos são positivos e superiores aos dos bancos privados. Quanto aos impactos indiretos, que refletem os *spillovers* espaciais, os resultados indicaram que há transbordamento espacial positivo e significativo apenas para os bancos públicos. Tanto o percentual de trabalhadores formais com nível médio completo, *proxy* para o capital humano, quanto a FBKF média, *proxy* para o capital físico, apresentaram impactos diretos e indiretos positivos e significativos.

Palavras-chave: Crédito Bancos Públicos; Crédito Bancos Privados; PIB *per capita*.

Abstract: This article analyzes the economic return of the volume of credit supplied by public and private commercial banks in the municipalities of Bahia, considering spatial spillovers. The Durbin spatial data panel (SDM), estimated for 415 Bahia`s municipalities from 1999 to 2014 showed that the direct impacts of public banks are positive and higher than those of private banks. Regarding the indirect impacts, which reflect the spatial spillovers, the results indicated that there are positive and significant spatial spillovers only for public banks. Both the percentage of formal workers with full middle level, proxy for human capital, and average FBKF, proxy for physical capital, showed positive and significant direct and indirect impacts.

Keywords: credit public banks; credit private banks; GDP *per capita*.

Recebido em 24 de outubro de 2017
Aceito em 18 de agosto de 2018

1 INTRODUÇÃO

A taxa de bancarização da população brasileira, levando-se em conta o relacionamento bancário a partir de acesso a serviços essenciais, era de 89,6% em 2015. Ao todo, aproximadamente 140 milhões de brasileiros adultos têm pelos menos uma conta corrente básica. Destes, de acordo com o Banco Central do Brasil (Bacen), 55 milhões são tomadores de crédito (LIMA, 2017). Segundo a Febraban (2015), o crescimento do número de bancarizados é um indicador de sofisticação da indústria bancária na ampliação da abrangência dos canais de atendimento, alcançando maior capilaridade.

O crescimento do número de bancarizados amplia a intermediação financeira que, de acordo com Jayme Jr., Missio e Oliveira (2009), é um instrumento para alavancagem do crescimento econômico. Os bancos, como agentes intermediadores, têm o poder de realizar a troca entre tomadores e investidores, processo que seria impossível sem a presença dessas instituições financeiras. Dessa forma, em um país com tamanho continental como o Brasil, com grande capilaridade bancária, a intermediação pode, além do benefício da liquidez, fazer com que recursos de regiões superavitárias possam ser direcionados para regiões deficitárias.

Tendo em vista o dinamismo que a intermediação financeira pode proporcionar, é válido considerar que o crédito ofertado em uma região possa influenciar a economia da região vizinha, e vice-versa, seja direta ou indiretamente. Conforme menciona Darrat (1999), a intermediação financeira pode promover a eficiência econômica global, ao gerar e expandir liquidez, mobilizar poupança, intensificar a acumulação de capital, transferir recursos dos setores tradicionais sem crescimento para setores mais modernos e indutores de crescimento.

Mesmo com os avanços tecnológicos, os bancos comerciais ainda têm como importante canal de atuação suas agências bancárias e postos de atendimento avançado (PAA). Nos últimos anos, o país experimentou considerável crescimento no número desses estabelecimentos. De acordo com o Bacen (2007-2016), em 2007, cerca de 70% dos municípios brasileiros possuíam pelo menos uma agência e/ou PAA, passando para 96,7% em 2016. Ou seja, aproximadamente 1,5 mil municípios tiveram sua primeira unidade bancária física instalada nesse período.

Em 2016, o estado da Bahia possuía 613 agências e 146 PAA de bancos comerciais/múltiplos públicos, com presença em 71% dos municípios. Já os bancos privados possuíam 513 agências e 400 PAA com presença em 94% dos municípios[1]. Considerou-se como bancos públicos aqueles com participação majoritária do Governo Federal, Estadual ou Municipal. Como bancos privados foram considerados os bancos com participação majoritária privada, de capital nacional ou estrangeiro[2].

Conforme demonstrado na Tabela 1, o volume de crédito ofertado pelos bancos comerciais públicos e privados no estado da Bahia se concentrava em quatro bancos: Caixa, Banco do Brasil e Banco do Nordeste (todos bancos públicos), e Bradesco (banco privado). Juntos, esses bancos respondiam por 84,6% do total de crédito ofertado. Em 2016, essa concentração se acentuou e esses mesmos quatro bancos respondiam por 91,8% do volume de crédito no estado.

A intermediação financeira tem como alicerces a captação e o crédito. O Gráfico 1 mostra a relação entre o volume de captação e de crédito no estado da Bahia para o período de 2000 a 2016. Verifica-se uma intensificação do volume de crédito ofertado a partir de 2008 até 2015, com destaque para os bancos públicos.

O crescimento do crédito, conforme demonstrado no Gráfico 1, mais acentuado a partir de 2008, tem relação com a crise econômica mundial, ocorrida no mesmo ano. De acordo com Araújo e Cintra (2011), os bancos brasileiros, prevendo possível aumento na inadimplência em suas carteiras e, tendo a liquidez comprometida pelos cortes internacionais de crédito, reduziram a oferta para novos contratos em busca de proteção contra possíveis perdas futuras. Entretanto, para que essa escassez de crédito não pudesse causar redução na atividade econômica, o governo utilizou-se dos bancos públicos como instrumento de atuação. A proposta, à época, era a adoção de uma estratégia anticíclica de ampliação da oferta de crédito, na contramão do que se era observado pelo mercado em geral, fato que corrobora o volume de crédito ofertado por esse tipo de instituição.

1 A relação com o número de agências dos principais bancos encontra-se no Anexo I.

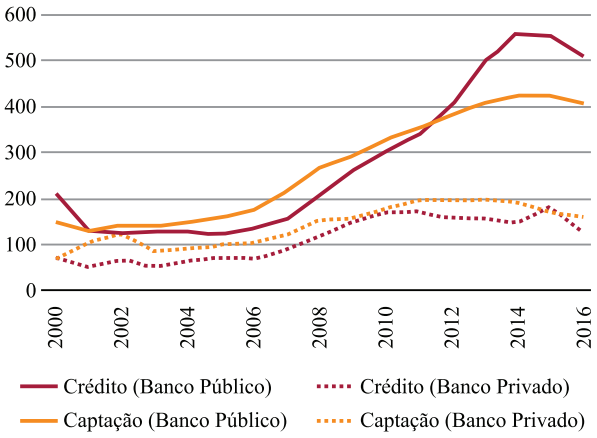
2 A relação completa dos bancos existentes no estado da Bahia encontra-se no Anexo II.

Tabela 1 – Relação da participação do crédito[1] dos bancos mais representativos no estado da Bahia em 2000 e 2016 e presença bancária física dessas instituições em 2007 e 2016

Bancos	Participação no volume de crédito ofertado - 2000 (%)	Presença municipal[2] 2007[3] (%)	Bancos	Participação no volume de crédito ofertado - 2016 (%)	Presença municipal 2016 (%)
Caixa	33,4	12,7	Caixa	44,3	31,7
Banco do Brasil	16,5	65,5	Banco do Brasil	31,4	70,3
Banco do Nordeste	16,5	7,9	Bradesco	11,7	94,0
Bradesco	18,2	41,7	Banco do Nordeste	4,4	13,7
Baneb	7,1	-[4]	Itaú Unibanco	3,3	8,4
Itaú Unibanco	1,7	3,8	Santander	2,3	2,9
Demais - Privados	6,4	20,9	Demais - Privados	2,4	13,2
Demais - Públicos	0,3	0,2	Demais - Públicos	0,3	0,2
Todos Bancos Públicos	73,8	65,7	Todos Bancos Públicos	80,4	71,0
Todos Bancos Privados	26,2	42,4	Todos Bancos Privados	19,6	94,0

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados do Bacen (2007-2016) e Bacen (1994-2016).
Notas: 1) Considerou-se apenas o crédito ofertado pelos bancos comerciais e múltiplos, públicos e privados, disponibilizados na Estban. 2) Definiu-se como presença física a existência de agência e/ou Posto de Atendimento Avançado (PAA). 3) Primeiro ano da série.

Gráfico 1 – Volume de crédito e captação dos bancos comerciais públicos e privados (R$ milhões) – 2000 a 2016



Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados do Bacen (1994 a 2016).

Há, na literatura econômica brasileira, vários trabalhos que explicam a relação entre intermediação financeira e crescimento econômico. Entretanto, não há uma disponibilidade vasta de pesquisas relacionadas à influência do crédito na economia quando se analisa dados municipais. Além disso, não há trabalhos que levem em conta a dependência espacial e o crédito para explicar o PIB dos municípios.

Nesse contexto, considerando o estado da Bahia como espaço amostral, com seus 15,2 milhões de habitantes distribuídos em 417 municípios, um PIB *per capita* médio municipal que passou de R$10,0 mil em 2000 para R$17,3 mil em 2014[3], o crescimento da bancarização no Brasil nos últimos anos e o crescimento do volume de crédito emprestado pelos bancos comerciais e/ou múltiplos no estado, emerge o objetivo deste trabalho, que é o de analisar o retorno econômico do crédito ofertado pelos bancos comerciais públicos e privados no PIB dos municípios baianos, no período de 1999 a 2014. Este trabalho vem contribuir com a literatura econômica regional ao fazer a relação entre PIB *per capita* e crédito em âmbito municipal, considerando a dependência espacial entre os municípios.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Intermediação Financeira

Apoiando-se na corrente de pensamento Keynesiana, Dutra et al. (2015) sustentam que os bancos, por meio da sua capacidade de ofertar moeda, pode determinar, em última instância, o ritmo da atividade econômica. Os bancos comerciais, ao utilizarem os depósitos captados junto ao público para ofertar crédito, criam moeda, através da concessão de empréstimos. Como na tradição Keynesiana, a moeda não é neutra, e pode afetar o nível de produção, de emprego e de renda. Para esses autores, a maior preferência pela liquidez dos bancos implica em maior racionamento do crédito. Assim, nas localidades onde há uma maior preferência pela liquidez pode haver menor crescimento/desenvolvimento econômico.

3 Comparação a preços constantes de 2016, atualizados pelo IPCA.

Freitas e Paula (2010) argumentam que a concentração bancária pode acarretar alterações sobre a decisão de conceder crédito, uma vez que reflete a diferenciação das regiões em centro e periferia. Ao utilizarem o índice de preferência pela liquidez dos bancos (PPLB)[4], os autores encontraram evidências de que indicadores mais elevados são obtidos para os estados mais periféricos, o que indica a preferência pela liquidez. No caso dos municípios baianos, a média do índice de PPLB dos bancos públicos no período de 1999 a 2016 foi de 0,7 contra 2,9 dos bancos privados, mostrando que os bancos privados dão maior preferência à liquidez do que os bancos públicos naquele estado.

Jayme Jr., Missio e Oliveira (2009) encontraram evidências de que há uma relação positiva entre desenvolvimento do sistema financeiro e crescimento econômico. Segundo os autores, o processo de intermediação financeira pode fazer com que agentes econômicos que possuem oportunidades de investimento produtivo possam obter recursos necessários para a realização de seus planos de investimento. Em um contexto de informação perfeita e mercados completos, sem fricções, os intermediários financeiros seriam desnecessários, uma vez que os ofertantes e os demandantes de recursos transacionariam diretamente. No entanto, o mundo real apresenta imperfeições, distanciando-se do paradigma de Arrow-Debreu[5]. Dessa forma, as instituições financeiras desempenham papel fundamental na economia.

Segundo Dow (1992), existe um círculo virtuoso em que instituições bancárias se localizam onde existe riqueza, o que gera confiança para o sistema bancário. Assim, a localidade que possui presença bancária é capaz de gerar mais riqueza e confiança, ou seja, um processo cumulativo enriquecedor. Esse mesmo caminho circular pode ser interpretado de outra forma, quando uma localidade não tem presença bancária, ela gera menos riqueza e, portanto, se torna menos atrativa aos bancos, em um processo cumulativo empobrecedor.

Para Dymski (2007) a função dos bancos deve levar em conta sua capacidade de gerar bem-estar social por meio de recursos destinados às inversões produtivas. Segundo o autor, a eficiência bancária deve ser avaliada tanto do ponto de vista operacional quanto do social. Um aumento da PPLB em Regiões menos desenvolvidas e mais pobres leva à queda no processo de eficiência social, dado o posicionamento defensivo dos agentes econômicos em não ratificar a expansão produtiva.

A hipótese postulada por Dutra et al. (2015) é a de que a disponibilidade de crédito regional é um importante propulsor do crescimento econômico na medida em que impulsiona a demanda agregada em diferentes localidades. Sob a ótica da teoria pós-keynesiana, os autores, ao citarem Amado (1997), Chick (1986), Dow (1982, 1990), Rodriguez-Fuentes (1996), Cavalcante, Crocco e Jayme Jr. (2006), argumentam que os bancos locais podem influenciar o desenvolvimento regional tanto de forma positiva quanto negativa, ao afetarem a disponibilidade de crédito.

A atuação dos bancos públicos na versão de Amado (2007) deveria ser no sentido de promover a desconcentração do crédito para as regiões menos dinâmicas, estimulando o desempenho dessas regiões. Como consequência, poderia ocorrer elevação do investimento, geração de emprego e renda. Criando-se um processo de causação circular cumulativo positivo, em que a maior oferta de moeda e o maior otimismo com as condições econômicas aos poucos faz diminuir a preferência pela liquidez da região.

Araújo e Cintra (2011) e Stiglitz (1993) afirmam que em economias menos desenvolvidas os mercados financeiros são incompletos, os mercados de capitais são incipientes e os mercados acionários podem, inclusive, não existir em determinados países. Para os autores, os bancos privados tendem a privilegiar os empréstimos de curto prazo, desinteressando-se daqueles projetos que, embora tenham um alto retorno social, tem baixa rentabilidade privada e elevado risco.

Para Araújo e Cintra (2011), os bancos públicos, operando com crédito direcionado e taxas de juros inferiores às de mercado, permitem que os empresários tenham acesso às fontes de recursos que possibilitam a constituição de passivos de longo prazos, adequados às estruturas de ativos. Esse papel dos bancos públicos é ainda mais relevante nas localidades em que o acesso ao mercado de capitais é restrito. Juntamente com os bancos de desenvolvimento, eles desempenham uma atuação

4 O índice da PPLB é calculado na proporção dos depósitos à vista do setor privado (DV) no total de empréstimos e títulos descontados (Emp), *PPLB=DV/Emp*.

5 Concebe o mercado como uma máquina perfeita, que organiza as informações necessárias ao próprio funcionamento, sem custo e sem limitações de capacidade de processamento (PRADO, 1999).

relevante no financiamento e na coordenação dos projetos de investimento, reduzindo os seus riscos.

Para Martins, Bortoluzzo e Lazzarini (2014), se os bancos públicos tivessem como objetivo somente a melhoria do bem-estar social, via maior competição, estariam aceitando lucro econômico zero (custo marginal = preço), e assim teriam o resultado do índice de Lerner[6] também igual a zero. Porém, como os autores encontraram valores maiores que um, concluíram que esses bancos convivem com objetivos mistos de rentabilidade e de bem-estar social. No caso dos bancos públicos, ao citarem Amsden (2001) e Gerschenkron (1962), salientam que há o argumento de que podem reduzir problemas de escassez de crédito e ajudar no financiamento de projetos complexos de longo prazo. Além disso, apesar de algumas críticas à existência e à necessidade de bancos públicos, existem evidências de que tais bancos podem exercer função anticíclica em momentos de contração econômica, sendo que esse movimento é o oposto quando olhamos os bancos privados, que é de diminuição da oferta de crédito em momentos de crise.

Por exemplo, após a crise de 2008, houve um aprofundamento da concentração bancária no Brasil. Por esta razão, o papel dos bancos públicos ganha relevância estratégica na gestão de política econômica, atuando como indutor do comportamento ao restante do mercado. Nesse sentido, o grau de competição é relevante na medida em que influencia a quantidade de crédito ofertada, a sua qualidade e o próprio crescimento econômico. Apesar de ir ao encontro da literatura sobre economia industrial, em que maior competição entre os bancos é benéfica, há estudos que incluem o problema de informação assimétrica (*moral hazard*), problemas de seleção. Na existência de retornos de escala, a concentração reduz o custo de informação e de seleção por parte dos bancos, aumentando a possibilidade de oferta de crédito. (MILLER, 2003; MCINTOSH; WYDICK, 2005).

Para Galeano e Feijó (2012), o setor financeiro desempenha uma função importante ao adiantar recursos para o processo de investimento. Ao citar o circuito "*finance-funding*" de Resende (2007), as autoras explicam que são os bancos, e não os poupadores, os atores fundamentais na determinação da oferta de recursos para o financiamento do investimento. Ao citar a relação controversa existente na literatura entre desenvolvimento financeiro e crescimento econômico as autoras mencionam que "...o acesso ao crédito e o grau de desenvolvimento do sistema financeiro podem desempenhar papel de destaque no processo de desenvolvimento econômico de um país ou região" (GALEANO; FEIJÓ, 2012, p. 206).

2.2 Crescimento Econômico Regional e Dependência Espacial

De acordo com Lima e Neto (2016), os resultados empíricos dos trabalhos realizados para analisar o crescimento regional no Brasil parecem ser consistentes com a recente extensão do modelo neoclássico de crescimento proposto por Lópes-Bazo et al. (2004) e Ertur e Koch (2007). Segundo os autores, no contexto de dependência econômica e, com base na evidência obtida por Keller (2002) de que a difusão tecnológica diminui em regiões geográficas distantes, Lópes-Bazo et al. (2004) e Ertur e Koch (2007) propuseram uma extensão para o modelo de crescimento econômico de Solow (1956) e sua extensão do capital humano na versão do modelo de Mankiw, Romer e Weil (MKW) (1992) que consideram a interdependência tecnológica ao longo das economias regionais. MRW (1992) incluíram o capital humano no modelo de Solow (1956). Para eles, ignorar o capital humano pode levar a estimações enviesadas e conclusões incorretas. A inclusão dessa variável afeta tanto o modelo teórico quanto o modelo empírico, como, por exemplo nas análises das diferenças entre países.

De acordo com Ertur e Koch (2007), o conhecimento acumulado em alguns países pode depender do conhecimento acumulado em outros. As externalidades espaciais (*spillovers*) envolvem a difusão tecnológica entre eles. Isso geralmente acontece quando os países são vizinhos, através do fluxo de pessoas e de bens e serviços, mas pode acontecer também quando não são parceiros comerciais e a troca de conhecimento se faz através do comércio internacional. Seguindo a mesma interpretação desses autores, acredita-se que a localização de um município pode contribuir para o seu crescimento econômico, dado o transbordamento de conhecimento gerado pela vizinhança, assim como o crédito dos bancos em uma região pode gerar externalidades em outras.

6 Índice criado por Abba Lerner, indica se a empresa tem poder de mercado. É medido pela percentagem de *markup* sobre o custo marginal: $IL = p(Q) - Cmg/p(Q) = 1/\varepsilon_D^P$.

Chua (1993) e Silveira-Neto e Azzoni (2005) mostram que o crescimento de uma região que pertence a outra região, depende da magnitude dos investimentos em capital humano e físico que ocorre em âmbito regional. Neste sentido, Barro e Sala-i-Marting (1997) propuseram um modelo no qual o crescimento de economias líderes, tendo como base a descoberta de novos produtos e novas tecnologias, é difundido para outras economias, promovendo seu crescimento.

De acordo com Resende (2016), há escassez de dados para medir o capital físico, principalmente, quando se trata de municípios. Quanto mais desagrega-se na análise espacial, maior a falta de dados. Segundo o autor, isso não acontece apenas no Brasil, outros autores também encontraram dificuldades em outras regiões, como notou Lesage e Fischer (2008) sobre a Europa. Essa falta de dados pode causar o problema de variável omitida, na qual pode enviesar os estimadores. Para Resende et al. (2016) isso pode ser resolvido incluindo efeitos fixos em que se pode controlar as variáveis omitidas.

Para Glaeser et al. (2013) quando há presença de externalidades positivas cria-se um multiplicador social ao qual o capital humano é agregado. Entretanto, o capital humano de um estado (agregado de municípios) pode ser bem mais elevado que muitos municípios nele existentes. Para os autores, os coeficientes podem crescer à medida que agregamos os dados a níveis mais elevados de regiões. Assim, quanto mais desagregado, melhor a análise regional.

Baltagi, Fingleton e Pirotte (2011) examinaram os painéis tradicionais em dados cujas observações continham dependência espacial e usavam experimentos de Monte Carlo[7]. Nos testes efetuados pelos autores, quando os coeficientes de dependência espacial se mostravam altos, as hipóteses testadas em dados que ignoravam a dependência espacial poderiam ter gerado inferências equivocadas.

Para De Vreyer e Spielvoger (2009), o crescimento de uma localidade pode afetar o de outras sob três aspectos: i) através da externalidade tecnológica, na qual a inovação das firmas pode causar externalidades positivas pela difusão da tecnologia na região; ii) interações entre fornecedores intermediários, clientes e produtores finais e, por fim; iii) a proximidade de um centro econômico importante pode melhorar o *matching* do mercado de trabalho, reduzindo custos e aumentando a sua produtividade.

Embora muito relevantes para a literatura regional, as pesquisas que utilizam agregados regionais podem estar sujeitos ao problema conhecido como MAUP, *modifiable areal unit problem*[8]. De acordo com Lopes e Monastério (2015), esse problema pode surgir em função das mais diferentes agregações espaciais que se pode fazer, de maneira que os resultados podem variar de acordo com o nível de agregação. Por exemplo, Ávila e Monastério (2008), citando um município, salienta que ele pode ser pobre e estar localizado em uma área região considerada rica. Se for realizada uma pesquisa que leve em conta apenas a região em que ele esteja inserido, perde-se essa informação. Para os autores, a melhor análise seria por pontos, onde pudesse ser considerado um espaço contínuo.

Dessa forma, embora não se leve em consideração a análise por pontos, por completa falta de dados, esta pesquisa se propôs a trabalhar com o menor nível de agregação que foi possível chegar, o de municípios. Mesmo perdendo informação em nível de pontos, acredita-se que essa perda é menor do que a agregação por microrregião, mesorregião ou por unidades da federação.

Assim, com base na literatura que mostra indícios de que o crédito pode influenciar positivamente no desenvolvimento econômico de uma localidade, com ênfase no papel desempenhado pelos bancos públicos, este trabalho tenta comprovar essa evidência e contribuir para a literatura econômica regional, no que diz respeito à atuação dos dois tipos de banco.

3 METODOLOGIA

3.1 Base de dados

Para a realização da análise empírica, considerou-se apenas os bancos comerciais e múltiplos comerciais, que captam recursos diretamente junto ao público sob a forma de depósitos (à vista, a prazo e poupança). Como bancos públicos, foram considerados Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal e demais bancos públicos estaduais. Bancos tipicamente de desenvolvimento, como o BNDES e BDMG, por exemplo, foram desconsiderados. Estes bancos não captam recursos dire-

7 O experimento de Monte Carlo é um tipo especial de simulação com processos aleatórios utilizada em modelos envolvendo eventos probabilísticos (CORRAR, 1993).

8 Traduzindo, problema da unidade de área modificável.

tamente ao público, tendo como *funding* principal os recursos do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), as transferências do Tesouro Nacional e os retornos de suas operações ativas. Não concorrendo com bancos varejistas e não tendo presença em todo território nacional.

Os dados bancários de cada município foram obtidos na estatística bancária mensal por município (Estban), publicada pelo Bacen. Trata-se de informação da estatística mensal, documento código 4500, que contempla a posição mensal dos saldos das principais rubricas de balancetes dos bancos comerciais e dos bancos múltiplos com carteira comercial, por município e agência. Os dados são aglutinados por verbetes que representam cada conta do Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional (Cosif)[9]. Neste trabalho, considerou-se o verbete "V160-Operações de crédito" como crédito e, como captação, a soma dos verbetes "V410-Depósito à vista-setor privado", "V420-Depósitos de poupança" e "V_432-Depósitos a prazo" (BACEN, 1994-2016; BACEN, 2017).

Para mensurar o retorno econômico foi utilizado o PIB *per capita*[10] dos municípios, deflacionado pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). Os dados foram coletados de 1999 a 2014. A Tabela 2 apresenta o resumo das variáveis utilizadas bem como a fonte de consulta. A amostra corresponde aos 415 municípios da Bahia existentes no ano de 2000. Com exceção do percentual de trabalhadores com ensino médio completo, as demais variáveis foram tratadas em seus valores *per capita*, cujos dados populacionais foram obtidos na estimativa populacional publicada pelo IBGE (2016).

Tabela 2 – Descrição das variáveis utilizadas

Código	Descrição	Período coleta	Fonte
lpib	Log do PIB *per capita* dos municípios a preços constantes de 2016*	1999 a 2014	IBGE (1999-2014)
lkfis	Log do capital físico *per capita* a preços de 2016*. *Proxy* da FBFK *per capita* por município, calculada com base na FBKF por estabelecimentos no país vezes o número de estabelecimentos em cada município.	1999 a 2016	MTPS (1999-2015)
lkhum	Log do capital humano. Percentual do número de trabalhadores formais com pelo menos ensino médio completo.	1999 a 2016	MTPS (1999 -2015)
lcrepu	Log do volume de crédito *per capita* a preços constantes de 2016*, ofertado pelos bancos públicos	1999 a 2016	BACEN (1994-2016)
lcrepr	Log do volume de crédito *per capita* a preços constantes de 2016*, ofertado pelos bancos privados	1999 a 2016	BACEN (1994-2016)
w	Matriz de pesos espaciais do tipo *queen* de ordem 1	2016	IBGE (2000)

Fonte: elaborada pelos autores.
Nota: * Os valores foram atualizados de acordo com o índice nacional de preços ao consumidor amplo (IPCA), calculado pelo IBGE.

A Tabela 3 apresenta um resumo estatístico das variáveis que foram utilizadas na estimação, com mensuração das médias municipais para os períodos 2000/2004, 2005/2009 e 2010/2014. É possível notar um crescimento em todas as variáveis nos últimos anos, com destaque para o crédito dos bancos públicos, cuja média passou de R$2,6 no período 2000-2004 para R$5,5 no período 2010-2014.

9 Os códigos e a descrição dos verbetes são divulgados no Capítulo 3 do Cosif, disponível em: <http://www3.bcb.gov.br /aplica/cosif>.

10 Apesar de alguns autores, como Niquito, Ribeiro, e Portugal (2016) criticar o uso do PIB *per capita* municipal, sugerindo como alternativa a renda *per capita*, optou-se neste trabalho em utilizar-se o PIB, tendo em vista que os dados estão disponíveis anualmente e que há maior relação entre crédito e PIB encontrada na literatura.

Tabela 3 – Estatística descritiva das variáveis (média dos municípios)

	2000-2004		2005-2009		2010-2014	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
PIB *per capita* (R$ mil)	6,8	0,302	8,6	0,295	10,8	0,286
Capital humano (%)	40,9	0,003	55,1	0,003	65,4	0,002
Capital físico (R$ mil)	1,1	0,018	1,5	0,026	2,5	0,037
Crédito bancos públicos (R$ mil)	2,6	0,112	4,0	0,139	8,51	0,272
Crédito bancos privados (R$ mil)	0,3	0,022	0,4	0,272	0,7	0,070

Fonte: elaborada pelos autores com base em IBGE (1999-2014), IBGE (1999-2017), MTPS (1999-2015) e BACEN (1994-2016).
Nota: valores foram atualizados de acordo com o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).

3.2 Dependência Espacial

De acordo com Almeida (2012), a dependência espacial ocorre quando a variável de interesse de uma determiwnada região *i* influencia e sofre influência de uma outra região vizinha *j*. Para identificar o grau de conexão entre uma região e outra utiliza-se de uma matriz de ponderação espacial, geralmente denominada *W*, de dimensão *nxn*. Esta matriz contém os pesos espaciais w_{ij} que são construídos sobre algum critério de proximidade, cujos pesos espaciais podem ser medidos por variáveis geográficas ou econômicas.

Quando se refere à contiguidade, as matrizes mais utilizadas são as do tipo *queen* e *rook*. A primeira considera os vértices e fronteiras como contiguidade e a segunda considera apenas as fronteiras físicas. Tanto as matrizes do tipo *queen* quanto as do tipo *rook* podem ser de primeira, segunda, terceira ou mais ordens, dependendo da escolha do número de vizinhos a ser considerado. Outra forma de captar a distância pode ser a matriz de distância geográfica ou matriz de vizinhos mais próximos. Neste estudo optou-se por utilizar as matrizes do tipo *queen* e *rook*, dado que consideram todos os vizinhos que estão próximos e que a média na Bahia é de 5,8 vizinhos por município. Além disso, essas matrizes são as mais usadas na literatura, facilitando a comparação.

Uma questão a ser enfrentada em econometria espacial é a escolha de qual matriz de pesos espaciais deverá ser utilizada. Baumont (2004, apud Almeida, 2012), propõe uma forma de escolha, evitando a arbitrariedade. O procedimento consiste em tentar capturar o máximo de dependência espacial por intermédio de teste de diagnóstico executado em três passos: i) estima-se o modelo clássico de regressão linear; ii) testam-se os resíduos do modelo para a autocorrelação espacial, usando o índice de Moran (I-Moran)[11] para um conjunto de Matrizes e, por fim; iii) seleciona-se a matriz de pesos espaciais que tenha gerado o maior I-Moran significativo.

O I-Moran varia entre -1 e +1, no qual valores positivos indicam que existe associação espacial ou autocorrelação espacial positiva para a variável observada. Conforme Tabela 4, os índices de I--Moran mensurados para o PIB *per capita* dos municípios mostraram dependência espacial positiva. A matriz de pesos espaciais com maior I-Moran significativo foi a do tipo queen de ordem 1.

Tabela 4 – Teste I-Moran para o PIB *per capita* médio (1999 a 2014)

Tipo de Matriz	I-Moran	Valor teste	p-valor
Queen ordem 1	0,4977	14,74	0,0000
Queen ordem 2	0,3571	16,99	0,0000
Rock ordem 1	0,4960	14,05	0,0000
Rock ordem 2	0,3612	16,41	0,0000

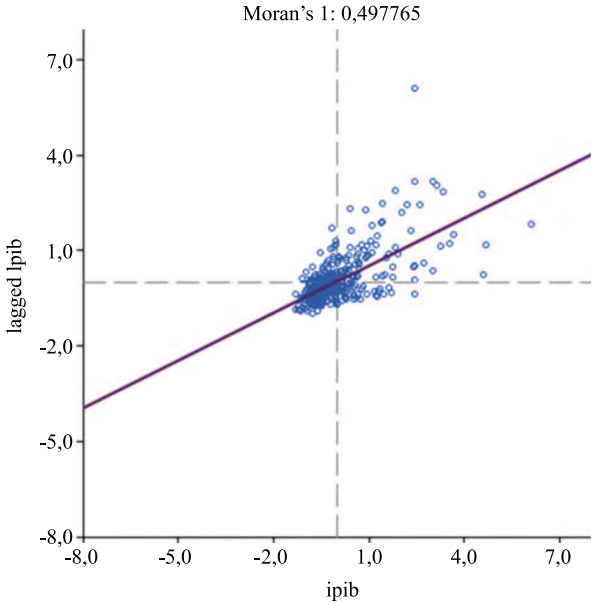
Fonte: elaborada pelos autores com o uso do software Geoda 1.8.

O Gráfico 2 mostra a dispersão do I-Moran para o PIB *per capita*. Trata-se de uma abordagem alternativa para visualizar a autocorrelação espacial. No eixo *X* tem-se a variável de interesse e no eixo *Y* sua defasagem espacial. O coeficiente I-Moran pode ser interpretado como o coeficiente angular da reta de regressão da defasagem espacial contra a variável de interesse. O primeiro quadrante exibe os valores mais altos do PIB *per capita*, acima da

11 Moran (1948) elaborou a primeira medida de autocorrelação espacial, denominada de I de Moran ou Índice Global de Moran (I-Moran): $I = \frac{n}{S_0} \frac{\sum_i \sum_j W_{ij} z_i z_j}{\sum_{i=1}^{n} z_i^2}$, matricialmente: $I = \frac{n}{S_0} \frac{z'W_z}{z'z}$, onde *n* é o número de regiões, *z* indica os valores da variável de interesse padronizada, W_z indica os valores médios da variável de interesse padronizada nos vizinhos, definidos segundo uma matriz de ponderação espacial W. S_0 representa a operação dada por $\sum\sum w_{ij}$, indicando que todos os elementos da matriz de pesos espaciais *W* devem ser somados.

média, rodeados por regiões que apresentam valores semelhantes. No segundo quadrante estão as regiões com valores abaixo da medida circundados por pares que possuem a mesma característica.

Gráfico 2 – I-Moran PIB *per capita* médio (1999 a 2014)

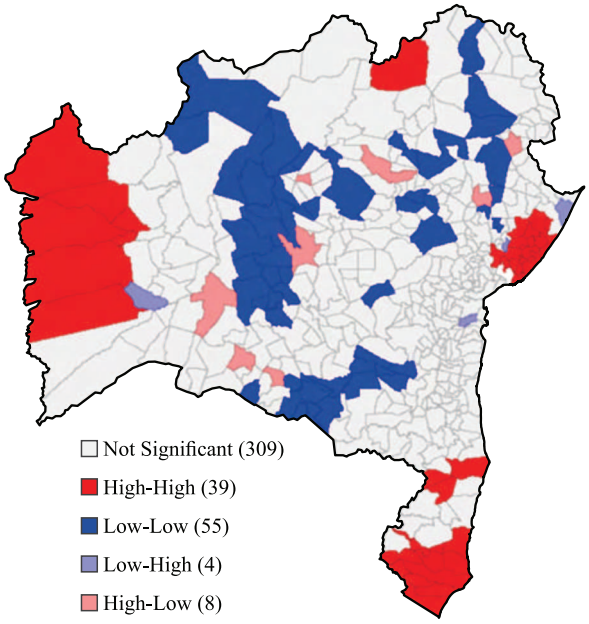


Fonte: elaborado pelos autores com a utilização do software Geoda 1.8.

Além do I-Moran, que analisa os dados de uma forma global, é possível verificar cada elemento do conjunto em nível local, buscando a identificação de aglomerados de municípios que apresentem características semelhantes à variável estudada. Anselin (1995) propõe que um Indicador de Associação Espacial (LISA)[12] deve atender dois requisitos. O primeiro deve ser o de fornecer, para cada observação, uma indicação da extensão da aglomeração espacial significativa de valores similares em torno dessa observação. O segundo trata-se da soma de todas as observações do LISA que deve ser proporcional ao indicador global de associação espacial. A Figura 1 mostra a distribuição espacial do I-Moran local. É possível observar três *clusters* de municípios com alto PIB *per capita* cercados por vizinhos com a mesma característica, localizados no extremo oeste, próximo à capital Salvador e no extremo sul. Com relação aos clusters com municípios com baixo PIB *per capita*, esses se localizam no interior do estado.

12 Refere-se ao Índice Local de Moran: $I_i=\frac{Z_i Wz_i}{\sigma^2}$, onde I_i é o índice local para o município i; z_i é o valor do desvio de i; Wz_i é o valor médio dos vizinhos de i e σ^2 é a variância da distribuição dos valores dos desvios.

Figura 1 – I-Moran PIB *per capita* médio (período 1999 a 2014)



Fonte: elaborada pelos autores com a utilização software Geoda 1.8.

Assim, dado que as análises acima evidenciaram a presença de dependência espacial entre os municípios baianos, o próximo passo será especificar o modelo que será utilizado para estimar o retorno econômico dos bancos públicos e privados sobre o PIB *per capita*.

3.3 Especificação do Modelo

A análise empírica da influência do crédito dos bancos públicos e privados sobre o PIB *per capita* dos municípios será efetuada com base na extensão do modelo neoclássico de crescimento econômico proposto por Ertur e Koch (2007). Esse modelo foi utilizado por Firme e Filho (2014), Lima e Neto (2016) e Cravo, Backer e Gourlay (2015) para analisar o crescimento econômico regional.

Ertur e Koch (2007) assumem, incialmente, uma função produção agregada do tipo Coub-Douglas para cada observação *i* no tempo *t*, com retornos constantes de escala no trabalho e capital:

$$y_{it} = A_{it} K_{it}^{\alpha} L_{it}^{1-\alpha} \qquad (1)$$

No qual y_{it} é o produto, A_{it} é o nível agregado de tecnologia, K_{it} é o estoque de capital físico e L_{it} é a mão de obra. Ao nível tecnológico, os autores introduziram a interação espacial existente entre as regiões, dado por:

$$A_{it} = \Omega_t h_{it}^{\tau} k_{it}^{\emptyset} \prod_{j \neq i}^{N} A_{jt}^{\rho w_{ij}} \quad (2)$$

Onde Ω_t é o montante de tecnologia criada no "mundo", avaliada para cada região *i* e crescente a uma taxa exógena em que:

$$\Omega_t = \Omega_0 e^{\mu t} \quad (3)$$

Ω_0 representa o nível inicial de conhecimento exógeno. Assume-se que o nível de tecnologia depende da acumulação dos fatores de produção. Economias com alto nível de capital físico e humano exibem alto nível de tecnologia, semelhante ao processo de *learning-by-doing*[13] de Romer (1986) e Lucas (1988). O τ e $\emptyset$ representam a magnitude dos efeitos gerados pelo capital humano e pelo capital físico, respectivamente.

O último termo da equação (2) mostra a interdependência tecnológica entre as economias. O progresso tecnológico em uma região depende, positivamente, do nível tecnológico das regiões vizinhas, $j \neq i$, para $j = 1,...,N$. O parâmetro ρ mede o nível de interdependência geral e w_{ij} é o peso espacial, que representa a conectividade entre a região *i* e sua vizinha, região *j*. É assumido que $0 \leq w_{ij} \leq 1$, além de que quanto mais perto a região *i* for da região *j*, maior será o w_{ij}. (KELLER, 2002)

Neste trabalho, a estimação será realizada com dados em painel. De acordo Fávero et al. (2014), a principal vantagem na utilização de modelos de dados em painel refere-se ao fato de poder controlar a heterogeneidade individual. Há como se medir os efeitos gerados por conta de diferenças existentes entre cada observação em cada *cross-section*, além de ser possível a evolução, para um dado indivíduo, das variáveis em estudo ao longo do tempo. Ao se trabalhar com painel de dados, temos uma maior quantidade de informações, maior variabilidade dos dados, menor colinearidade entre as variáveis, maior número de graus de liberdade e maior eficiência na estimação.

De acordo com Almeida (2012), um modelo convencional de painel assume que as unidades transversais são independentes entre si. No entanto, quando as observações de corte transversal são unidades espaciais essa hipótese não é razoável. Nesse caso, segundo o autor, é necessário adaptar a discussão dos modelos de painel de dados para uma provável presença de dependência espacial. Dessa forma, de acordo com a análise efetuada no item 3.1, optou-se por utilizar o painel de dados espaciais, levando em consideração o I-Moran significativo da variável de interesse.

Para Arbia (2014), um painel espacial típico se baseia em séries temporais curtas e com grandes dimensões espaciais, uma vez que lida com análise de várias localidades, como é o caso deste trabalho que analisa os 415 municípios da Bahia com dados coletados de 1999 a 2014 (T = 16 e N = 415). A dupla dimensionalidade dos dados do painel (tempo e espaço) permite possibilidades de modelagem mais ricas do que uma única seção transversal ou séries temporais.

De acordo com Millo e Piras (2010), as análises em painel espacial consideram apenas painéis balanceados. Isto porque os indivíduos, nesse caso os munícipios baianos, permanecem na sua mesma posição ao longo do tempo e isso faz sentido quando analisamos os transbordamentos espaciais. Por esse motivo, optou-se em manter apenas os municípios existentes em 2000, sem prejuízo em relação aos desmembramentos, uma vez que todas as variáveis foram relativizadas em dados *per capita*.

Para modelar as heterogeneidades individuais, assume-se que o termo de erro se divide em duas partes, uma se refere aos efeitos individuais de cada indivíduo que não muda ao longo do tempo e outra que muda ao longo do período analisado. Assim, dada a equação $y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + u_{it}$ o termo u_{it} é expresso por $u_{it} = \mu_i + \varepsilon_{it}$, sendo assim representada:

$$y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

O método de estimação mais eficiente vai depender dos dois componentes do erro ($\mu_i + \varepsilon_{it}$). O componente individual (μ_i) pode estar correlacionado ou não com as variáveis independentes. Caso positivo, a estimação por MQO seria inconsistente, sendo necessário estimar μ_i como se fosse vários interceptos, ou seja, $\alpha_i = \alpha_{it}$, constante em relação a *t*. Esse modelo é conhecido na literatura como de efeitos fixos ou *within*. Por outro lado, quando é assumido que μ_i é não correlacionado com os regressores, temos o modelo conhecido como efeitos aleatórios. Tanto o modelo de efeitos fixos quanto de efeitos aleatórios têm sido utilizados pela literatura para estimações que consideram modelos com a variável dependente ou erros defasados espacialmente (LEE; YU, 2011). O modelo geral de um painel espacial tem a seguinte forma:

13 Tradução: aprender fazendo.

$$y_{it}=\rho W y_{it}+\beta X_{it}+\theta W Z_{it}+\alpha_i+v_{it} \quad (5)$$

$$v_{it}= \lambda W v_{it}+u_{it}, \quad (6)$$

Onde u_i é o termo de erro com distribuição normal, W é a matriz de pesos espaciais e α_i é o efeito individual. A partir do modelo geral, derivam-se os seguintes modelos:

i) SAR, que é um dos mais usados para a modelagem de correção espacial. Neste modelo, $\rho \neq 0$, $\theta = 0$ e $\lambda = 0$. Incluiu-se um termo defasado (*lag*) espacialmente da variável dependente entre as variáveis explicativas:

$$y_{it}=\rho W Y_{it}+\beta X_{it}+\alpha_i+u_{it} \quad (7)$$

ii) SAC, que possui regressores para a variável dependente defasada espacialmente bem como um erro que seja autocorrelacionado espacialmente, representado por λ. O modelo, com $\rho \neq 0$, $\theta = 0$ e $\lambda \neq 0$, onde é dado por:

$$y_{it}=\rho W y_{it}+\beta X_{it}+ \alpha i+ \lambda W v_{it}+u_{it} \quad (8)$$

iii) SEM, que parte da especificação de modelos de médias móveis para observações no tempo, e a dependência espacial pode ser considerada residual, representada por $\lambda W v_{it}$. Neste modelo, $\rho = 0$, $\theta = 0$ e $\lambda \neq 0$ e tem a seguinte especificação:

$$y_{it}=\beta X_{it}+\alpha_i+\gamma_t+\lambda W v_{it}+u_{it} \quad (9)$$

iv) SDM, modelo espacial de Durbin clássico, no qual contém, na sua especificação, a defasagem espacial da variável dependente bem como das variáveis explicativas, representada por Z_{it}, onde $\rho \neq 0$, $\theta \neq 0$ e $\lambda = 0$, dado por:

$$y_{it}=\rho W y_{it}+\beta X_{it}+ \theta W Z_{it}+\alpha_i+ u_{it}, \quad (10)$$

v) SLX, modelo espacial que leva em consideração a defasagem espacial apenas das variáveis explicativas, representadas por Z_{it}, onde $\rho = 0$, $\theta \neq 0$ e $\lambda = 0$:

$$y_{it}=\beta X_{it}+\theta W Z_{it}+\alpha_i+u_{it}, \quad (11)$$

vi) SDEM, modelo espacial de Durbin do erro. Leva em consideração a defasagem espacial da variável dependente, das variáveis explicativas e do erro, onde $\rho \neq 0$, $\theta \neq 0$ e $\lambda \neq 0$:

$$y_{it}=\rho W y_{it}+\beta X_{it}+ \theta W Z_{it}+\alpha_i+\lambda \mathrm{W} v_{it}+u_{it} \quad (12)$$

Nesse sentido, partindo da equação (1) e (2), seguindo MKW (1992), Ertur e Koch (2007), Özyurt e Daumal (2011), Firme e Filho (2014) e Lima e Neto (2016), o retorno do crédito dos bancos públicos e privados sobre o PIB *per capita* dos municípios baianos será analisado com base nos modelos acima, partindo da seguinte especificação geral:

$$\begin{aligned} PIBit= \beta_{0i}+\beta_1 kfis_{it}+\beta_2 khum_{it}+\beta_3 crepu_{it}+ \\ \beta_4 crepr_{it}+\rho\sum_{j\neq i}^{N} w_{ij}\, y_{jt}+\theta_1 \sum_{j\neq i}^{N} w_{ij}\, kfis_{jt}+ \\ \theta_2 \sum_{j\neq i}^{N} w_{ij}\, khum_{jt}+ \theta_3 \sum_{j\neq i}^{N} w_{ij}\, crepu_{jt}+ \\ \theta_4 \sum_{j\neq i}^{N} w_{ij}\, crepr_{jt} + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (13)$$

Onde o primeiro termo é a constante, os seis seguintes com especificação do coeficiente β refere-se às variáveis de cada município. O ρ refere-se ao coeficiente que mede a dependência espacial da variável dependente e w_{ij} é a matriz de pesos espaciais. Os demais coeficientes, representados por θ referem-se às estimações das variáveis explicativas dos vizinhos e ε_i é o termo de erro.

4 ESTIMAÇÃO E RESULTADOS

Para Anselin (1988), a inclusão de variáveis defasadas espacialmente como variáveis explicativas pode introduzir, por construção, o problema da endogeneidade, dado pela correlação dos regressores com o termo de erro. Como consequência, os autores sugerem usar regressão por maximoverossimilhança (ML), dado que as regressões por OLS, nesses casos, podem ser enviesadas. Assim, após efetuar o teste de Hausman[14], que apontou como melhor modelo o de feitos fixos, as estimações foram realizadas com o uso do software R, especificação ML com efeitos fixos, utilizando-se o pacote splm[15].

Em modelos que levam em consideração a dependência espacial, uma questão que se levanta são os chamados modelos "sujos", nos quais os dados não estão disponíveis para todas as localidades envolvidas e quando há dados *missing*. Nesta amostra, cuja variável de interesse é o volume de crédito de bancos públicos e de bancos privados,

14 Chi^2=185.6, df=5 e p-valor=2.2e-16.

15 Para mais detalhes sobre o pacote splm, ver Millo e Piras (2012).

27,8% dos municípios não possuem registros para os bancos públicos e 42,9% não possuem registros para os bancos privados. Entretanto, esses registros estão espalhados no estado, ou seja, não se concentram em determinados clusters. Arbia, Espa e Giuliani (2016) realizaram uma série de experimentos em casos de regressão espacial "suja" e encontraram evidência de que os efeitos são suaves quando os dados missing são distribuídos randomicamente no espaço e quando o coeficiente de dependência espacial (ρ, *coeficiente de* ρWy_{it}) for menor que 0,5, o que aqui se verificou.

O resultado das estimações, demonstrado na Tabela 5, dá suporte ao modelo utilizado. Com exceção do crédito dos bancos privados, as demais variáveis foram todas significativas. Pelos critérios de Akaike e Schwarz, a especificação que mais se ajustou ao modelo foi a SAC. No entanto, cabe ressaltar que nessa especificação não há como verificar os efeitos espaciais do crédito, foco deste trabalho. Assim, tendo em vista que a diferença dos valores dos critérios Akaike e Schwarz foi pequena, nas comparações entre o modelo SAC e SDM, e que os valores dos coeficientes desses modelos guardam coerência, doravante, a análise será efetuada com base neste último, no qual é fundamentado pela equação (13) e que fornece subsídios para explicação dos efeitos diretos e indiretos de todas as variáveis explicativas, além da variável dependente defasada espacialmente. Lesage e Fisher (2008) preferem essa especificação (SDM), argumentando que na junção de circunstâncias ela é mais plausível e indicada para modelos relacionados ao crescimento econômico. Corroborando, Ertur e Koch (2007), fornecem uma justificativa teórica para o uso do SDM nesses casos.

Na estimação SDM, uma mudança nas variáveis explicativas na região tem um impacto indireto em outras regiões. No entanto, pelo padrão de estimação apresentada na Tabela 5, não é possível distinguir entre os efeitos diretos e indiretos das variáveis explicativas no PIB *per capita*. De acordo com Özyurt e Daumal (2013), em modelos SDM, os coeficientes não podem ser interpretados diretamente como em um modelo tradicional de painel de dados. Nesse sentido, a Tabela 6 mostra os resultados do cálculo dos efeitos diretos, indiretos e totais das variáveis explicativas.

Tabela 5 – Resultado das estimações dos modelos Painel de Efeitos sem dependência espacial (FE) e SAR, SAC, SEM, SDM, e SLX com dependência espacial

	FE	SAR	SAC	SEM	SDM	SLX
Capital físico	0,3812***	0,2832***	0,1797***	0,3718***	0,2088***	0,2367***
Capital humano	0,1340***	0,0873***	0,0490***	0,1254***	0,0525***	0,0454**
Crédito bancos públicos	0,0495***	0,0274***	0,0168***	0,0441***	0,0127**	0,0182*
Crédito bancos privados	0,0096***	0,0073**	0,0031***	0,0108***	0,0056*	0,0045
W PIB		0,3040***	0,5880***		0,1628***	
W capital físico					0,0892***	0,07138**
W capital humano					0,0749***	0,2995***
W crédito bancos públicos					0,0767***	0,0248*
W crédito bancos privados					-0,0088	0,0130**
λ – erro ($\lambda\ Wv_{it}$)			-0,5842***	0,1818***		
Critério Akaike	-3527,119	-3921,728	-4146,078	-3601,218	-4117,560	-4054,861
Critério Schwarz	-3499,916	-3880,923	-4098,472	-3560,412	-4049,551	-4000,454
Observações=6.640, T=16, N=415						

Fonte: elaborada pelos autores com o uso do software R, pacote splm (MILLO; PIRAS, 2012).

Tabela 6 – Impactos direto, indireto e total para os modelos com dependência espacial

	SAR	SAC	SEM	SDM
Capital físico				
direto	0,2835***	0,1807***	0,1807***	0,2295***
indireto	0,1234***	0,2556***	0,2556***	0,0535***
total	0,4070***	0,4364***	0,4364***	0,2831***
Capital humano				
direto	0,0874***	0,0492***	0,0492***	0,0395***
indireto	0,0380***	0,0697***	0,0697***	0,0092***
total	0,1254***	0,1190***	0,1190***	0,0488***
Crédito bancos públicos				
direto	0,0274***	0,0168***	0,0168***	0,0136**
indireto	0,0119***	0,0238***	0,0238***	0,0031**
total	0,0394***	0,0407***	0,0407***	0,0167**
Crédito bancos privados				
direto	0,0073**	0,0031	0,0031	0,0046
indireto	0,0032**	0,0044	0,0044	0,0010***
total	0,1050**	0,0076	0,0076	0,0056

Fonte: elaborada pelos autores com base nos resultados do software R

Os efeitos diretos do capital físico, do capital humano e das variáveis de crédito foram significativos e positivos, sendo mais pronunciado para o capital físico. O crédito em uma determinada região *i* influencia diretamente esta mesma região. Esse resultado está em consonância com a literatura que considera o crédito como importante ferramenta de desenvolvimento e crescimento econômico como em Darrat (1999), Kroth e Dias (2006), Jayme Jr., Missio e Oliveira (2009) e Dutra et al. (2015).

Com referência aos efeitos diretos do crédito na região i, eles somente foram significativos para os bancos públicos. Dado que as variáveis foram tomadas na forma logarítmica, um aumento no volume de crédito ofertado por esse tipo de banco no município na ordem de 10% pode gerar um incremento de cerca de 0,14% no PIB *per capita* deste mesmo município. Esse dado vem corroborar com a literatura que considera fundamental o papel do banco público como fomentador do crescimento econômico, conforme salienta Gerschenkron (1962), Amsden (2001), Araújo e Cintra (2011) e Martins, Bortoluzzo e Lazzarini (2014).

Com referência aos impactos indiretos, que mostram os *spillovers* das variáveis explicativas, o capital físico é o que gera maiores transbordamentos nas regiões vizinhas, seguido pelo capital humano. O crédito dos bancos públicos influencia positivamente o PIB *per capita* da vizinhança. Um acréscimo de 10% no crédito dos vizinhos *j* pode gerar um impacto médio de 0,03% no PIB do município *i*. Por outro lado, o crédito dos bancos privados, que não mostrou significância estatística para os impactos diretos, para os indiretos foi significativo e com uma influência de 0,01% fato que reforça a importância da presença bancária dos bancos públicos. Conforme ressalta Michel, Biderman e Lima (2008), os *spillovers* do crédito são importantes, principalmente, quando se trata de operações de crédito de alta complexidade que geralmente são oferecidas por bancos localizados em regiões densas.

Com relação à própria variável dependente defasada espacialmente, todos os modelos que levam em consideração a estimação do ρ mostraram que o PIB de uma região influencia positivamente em outra, com coeficientes positivos e significativos. Vale ressaltar, neste ponto, a importância em se utilizar a análise espacial em dados que envolvem análise econômica regional. No caso dos painéis de efeitos fixos tradicional, não é possível medir esse impacto, fato que pode gerar coeficientes significativos, mas possivelmente enviesados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho analisou o retorno econômico do volume de crédito ofertado pelos bancos públicos e privados nos municípios baianos. O estudo econométrico em dados de painéis espaciais Durbin (SDM) mostrou retorno positivo do crédito ofertado pelos dois tipos de banco.

Os resultados mostraram que os bancos públicos também têm efeitos positivos locais nos municípios baianos. Em termos percentuais, o retorno econômico dos bancos públicos é cerca de 1,3% no PIB *per capita* desses municípios, a cada aumento de 10% no volume de crédito. Para os bancos privados, os efeitos locais não foram significativos.

Quanto aos efeitos indiretos, que refletem os spillovers do crédito sobre a vizinhança, os resultados mostraram que ele é positivo e significativo para os bancos públicos. Considerando um aumento no volume de crédito dos seus vizinhos, em média, o PIB *per capita* de um município pode ter um incremento em torno de 0,03%, contra 0,01% dos bancos privados.

Quando às *proxies* para o capital físico e humano utilizadas neste trabalho como variáveis de controle, representadas pela FBKF média e pelo percentual de trabalhadores com nível médio completo, respectivamente, ambas apresentaram retornos diretos e indiretos positivos e significativos, sendo mais pronunciado para o capital físico.

Os dados utilizados para capturar o volume de crédito dos bancos públicos e privados levou em consideração apenas os bancos comerciais e múltiplos, que abrange a maioria da população e as pequenas, médias e grandes empresas, estando pulverizado em quase todo o estado da Bahia. Dessa forma, os resultados, ainda que marginais, são significativos para mostrar a importância da atividade bancária como fomento para o desenvolvimento econômico regional, conforme abordado pela literatura.

Em síntese, o trabalho contribui para ampliar o estudo sobre o papel dos bancos públicos em comparação aos bancos privados e indica a importância da presença da intermediação financeira nessas localidades. Os resultados sugerem novas pesquisas que possam envolver os efeitos do crédito ofertado pelos bancos de desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. **Econometria espacial aplicada**. Campinas: Alínea, 2012.

AMADO, A. **Disparate regional development in Brazil**: a monetary production approach. Ashgate, 1997

AMSDEN, A. **The rise of 'the rest'**: challenges to the west from late-industrializing economies. Oxford: Oxford University Press, 2001.

ANSELIN, L. Lagrange multiplier test diagnostics for spatial dependence and spatial heterogeneity. **Geographical Analysis**, v. 20, n. 1, 1988.

_____. Local Indicators of Spatial Association - LISA. **Geographical Analysis**, v. 27, n. 2, 1995.

ARAÚJO, V. L.; CINTRA, M. A. M. **O papel dos bancos públicos federais na economia brasileira.** Texto para discussão, n. 1604. Brasília: Ipea. 1994.

ARBIA, G.; ESPA, G.; GIULIANI, D. Dirty spatial econometrics. **The Annals of Regional Science**, v. 56, n. 1, p. 177-189, 2016.

ARBIA, G. **A primer spatial econometrics**: with applications in R. Basingstoke: Macmillan Distribution Ltd, 2014.

ÁVILA, R. P. A.; MONASTÉRIO, L.. O Maup e a análise espacial: um estudo de caso para o Rio Grande do Sul (1991-2000). **Revista Análise Econômica**, v. 26, n. 49, 2008

BALTAGI, B.; FINGLETON, B.; PIROTTE, A. Estimating and forecasting with a dynamic spatial panel data model. **Spatial Economics Research Centre**, Serc Discussion paper 95, 2011.

BACEN. BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Estatística bancária mensal por município** (Estban), Brasília, 1994-2016. Disponivel em: <http://www4.bcb.gov.br/fis/cosif/estban.asp>. Acesso em: 20 junho 2017.

_____. **Relação de agências, postos e filiais de administradoras de consórcio, 2007-2016**. Disponivel em: <https://www.bcb.gov.br/fis/info/agencias.asp>. Acesso em: 18 jun. 2017.

_____. **COSIF** - Manual de Normas, Brasília, 2017. Disponivel em: <http://www3.bcb.gov.br/aplica/cosif>. Acesso em: 02 Julho 2017.

BARRO, R. J.; SALA-I-MARTIN, X. Technological diffusion, convergence, and growth. **Journal of Economic Growth**, n. 2, p. 1-26, 1997.

CAVALCANTE, A. T. M.; CROCCO; JAYME JR., F. G. Preferência pela liquidez, sistema bancário e disponibilidade de crédito regional. In: CROCCO, M.; JAYME JR., F. G. **Moeda e territ*ó*rio**: uma interpretação da dinâmica regional brasileira. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 295-315.

CHICK, V. The evolution of the banking system and the theory of saving, investment and interest. **E*conomic et Sociétes***, 1986. (Ahiers de I'Ismea, Série Monnaire et production, n. 3).

CHUA, H. **Regional spillovers and economic growth**. Yale University, Economic Growth Center. Discussion Paper No. 700, 1993.

CORRAR, L. J. O modelo econômico da empresa em condições de incerteza aplicação do método de simulação de Monte Carlo. **Caderno de Estudos**, São Paulo, n. 8, p. 1-11, abr. 1993.

CRAVO, T. ; BACKER, B.; GOURLAY, A. Regional growth and SMEs in Brazil: a spatial panel approach. **Regional Studies**, v. 49, n. 12, p. 1995-2016, 2015.

DARRAT, A. F. Are fiancial deepening and economic growth causally related? Another look at the evidence. **International Economic Journal**, 13, n. 3, p. 19-35, 1999.

DE VREYER, P.; SPIELVOGEL, G. Spatial externalities between Brazilian Municipios and their neighbor. **CESifo Seminar Series**, p. 157-188, 2009.

DOW, S. C. The regional composition of the money multiplier process. ***Scottisch Journal of Political Economy*****,** v. 29, n. 1, 1982.

_____Financial markets and regional economic development: the Canadian experience. Aldershot: Avebury, 1990.

_____. The regional financial sector: a Scottish case study. **Regional Studies**, v. 26, p. 619-631, 1992.

DYMSKI, G. Exclusão financeira: a transformação global do *core banking*, um estudo de caso sobre o Brasil. In: DE PAULA, L. F.; OREIRO, J. (Org.). **Sistema financeiro**: uma análise do setor bancário brasileiro. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

DUTRA, L. D. et al. Desigualdade na oferta de crédito regional a pessoas jurídicas: uma análise em painel para o período 2000-2011. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 24, n. 3 (55), dez. p. 681-708, 2015.

ERTUR, C.; KOCH, W. Growth, technological interdependence and spatial externalities: theory and evidence. **Journal of Applied Econometrics**, n. 22, p. 1.033-1.062, 2007.

FÁVERO, P. et al. **Métodos quantitativos com Stata**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

FEBRABAN. FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE BANCOS. **Pesquisa Febraban de tecnologia bancária 2015**. Febraban. São Paulo. 2015.

FIRME, V. D. A. C.; FILHO, J. S. Análise do crescimento econômico dos municípios de Minas Gerais via modelo MRW (1992) com capital humano, condições de saúde e fatores espaciais, 1991-2000. **Economia Aplicada**, v. 18, n. 4, p. 679-716, 2014.

FREITAS, A. P. G.; PAULA, L. F. R. Concentração regional do crédito e consolidação bancária no Brasil: uma análise pós-real. **EconomiA**, Brasília, v. 11, n. 1, p. 97-123, jan./abr. 2010.

GALEANO, E. V.; FEIJÓ, C. Crédito e crescimento econômico: evidências a partir de um painel de dados regionais para a economia brasileira nos anos 2000. **Revista Econômica do Nordeste**, 43, n. 2, abr./jun. 2012.

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

GLAESER, E.L; SACERDOTE, B.I.; SCHEINKMAN, J.A. The social multiplier. **Journal of the European Economic Association**, n. 1, p. 345-353, 2003.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapas - Bases e Referências, 2000**. Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/malhas-digitais.html>. Acesso em: 18 jun. 2017.

_____. **Estimativas populacionais para os municípios e para as Unidades da Federação brasileiros em 01.07.2016**. 2016. Disponivel em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/ populacao/estimativa2016/estimativa_dou.shtm>. Acesso em: 16 jul. 2017.

_____. Produto Interno Bruto dos Municípios, Brasília, 1999-2014. Disponivel em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pib-munic/tabelas>. Acesso em: 20 dez. 2016.

JAYME JR, F. G.; MISSIO, F. ; OLIVEIRA, A. M. H. C. **Desenvolvimento financeiro e crescimento econômico**: teoria e evidência empírica para os estados brasileiros (1995-2004). ENCONTRO NACIONAL ANPEC, XXXVII, 2009. **Anais…**, Foz do Iguaçu: Anpec. 2009.

KELLER, W. Geographic localization of international technology diffusion. **American Economic Review**, n. 92, p. 120-142, 2002.

KROTH, D. C.; DIAS, J. **A contribuição do crédito bancário e do capital humano no crescimenot econômico dos municípios brasileiros**: uma avaliação em painéis de dados dinâmicos. XXXIV ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA. Salvador, 2006. **Anais...**, Salvador: Anpec, 2006.

LEE, L. F.; YU, J. Estimation on spatial panels. **Foundation and Trend in Econometrics**, n. 4, p. 1-164, 2011.

LESAGE, J. ; FISCHER, M. Spatial growth regressions: model specification, estimation and interpretation. **Spatial Economic Analysis**, v. 3, n. 3, nov. 2008.

LIMA, F. Bancarização cresceu 3,3% ao ano desde 2006, diz diretor do BC. **Valor Econômico**, São Paulo, 15 mar. 2017.

LIMA, R. C. D. A.; NETO, R. D. M. S. Physical and human capital and brazilian regional growth: a spatial econometric approach for the period 1970-2010. **Regional Studies**, v. 50, n. 10, p. 1.688-1.701, 2016.

LOPES, J. C. D. C.; MONASTÉRIO, L. M. **Novas medidas de localização a partir da análise de distância de pontos**: um estudo empírico para a indústria da transformação na região metropolitana de São Paulo. [S.l.]: [s.n.], Dissertação (Mestrado em Economia) - Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Economia, Universidade Católica de Brasília (UCB), Brasília, 2016.

LÓPEZ-BAZO, E.; VAYÁ, E.; ARTÍS, M. Regional externalities and growth: evidence from european regions. **Journal of Regional Science**, v. 44, n. 1, p. 43-73, 2004.

LUCAS, Robert E. Jr. On the mechanics of economic development. Journal of Monetary Economics, v. 22, n. 1, p. 3-42, 1988

MANKIW, N. G.; ROMER, D.; WEIL, D. N. A contrituition to the empirics of economic growth. **The Quarterly Journal of Economics**, may 1992.

MARTINS, T. S.; BORTOLUZZO, A. B.; LAZZARINI, S. G. Competição bancária: comparação dos comportamentos de bancos públicos e privados. **RAC - Revista de Administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 18, n. Edição Especial, dez. 2014.

MCINTOSH, C.; WYDICK, B. Competition and microfnance. **Journal of Development Economics**, n. 78, p. 271-298, 2005

MICHEL, A.; BIDERMAN, C.; LIMA, G. T. Distribuição regional do crédito bancário e convergência no crescimento estadual brasileiro. **Revista EconomiA**, Brasília, 9, n. 3, p. 457-490, set./dez. 2008.

MILLER, M. J. Credit reporting systems around the globe: Thestate of the art in public credit registries and private credit reporting frms. In: MILLER, M. J. (Org.). **Credit reporting systems and the international economy**. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2003.

MILLO, G.; PIRAS, G. splm: Spatial panel data models in R. **Journal of Statistical Software**, 47, n. 1, p. 1-38, 2012.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA SOCIAL (MTPS). Relação Anual de Informações Sociais (Rais), 1999-2015. Disponivel em: <http://bi.mte.gov.br/bgcaged/ login.php>. Acesso em: 15 jul. 2017.

NIQUITO, T. W.; RIBEIRO, F. G.; PORTUGAL, M. S. **Capital humano, qualidade das instituições e o nível de desenvolvimento dos municípios brasileiros**. XLIV ENCONTRO NACIOANAL ANPEC, 2016. Foz do Iguaçu: Anpec. 2016.

ÖZYURT, S.; DAUMAL, M. Trade opennes and regional income spillovers in Brazil: a spatial econometric approach. **Paper in Regional Science**, v. 92, n. 1, p. 197-2016, mar. 2013.

PRADO, E. F. S. Equilíbrio e entropia: crítica da teoria neoclássica. **Econômica**, I, n. II, dez. p. 8-34, 1999.

RESENDE, M. F. C. O circuito financeiro investimento-poupança-funding em economias abertas. **Revista de Economia Política**, v. 28, n. 1, p. 136-154, jan./mar. 2007.

RESENDE, G. M. et al. Evaluating multiple spatial dimensions of economic growth in Brazil using spatial panel data models. **The Annals of Regional Science**, v. 56, n. 1, p. 1-31, 2016.

RODRÍGUEZ-FUENTES, C. J. Credit availability and regional development. In: **PROCEEDINGS OF THE EUROPEAN REGIONAL SCIENCE ASSOCIATION**, 36, European Congress, Zurich, Aug. 1996.

ROMER , P. M. (1986) Increasing returns and long run growth. **Journal of Political Economy**, v. 94, n. 5, p. 1.002-1.037, 1986.

SILVEIRA-NETO, R.; AZZONI, C. R. Location and regional income disparity dynamics: the brazilian case. **Paper in Regional Science**, v. 85, n. 4, nov. 2006.

SOLOW, M. R. A contribution to the theory of economic growth. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 70, n. 1, p. 65-94, Feb. 1956.

STIGLITZ, J. **The Role of the State in financial markets**. Washington, DC: The World Bank, Annual Bank Conference on Development Economics, 1993.

ANEXO I – QUANTIDADE DE AGÊNCIAS E POSTOS DE ATENDIMENTO AVANÇADO DOS PRINCIPAIS BANCOS PRESENTES NO ESTADO DA BAHIA EM 2016

Município	Agências						Postos de Atendimento Avançado (PAA)					
	Caixa	BB	BNB	Bradesco	Itaú	Santander	Caixa	BB	BNB	Bradesco	Itaú	Santander
Abaíra	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Abaré	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Acajutiba	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Adustina	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Água Fria	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Érico Cardoso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Aiquara	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Alagoinhas	2	2	1	3	2	0	0	1	0	0	1	0
Alcobaça	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Almadina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Amargosa	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Amélia Rodrigues	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
América Dourada	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Anagé	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Andaraí	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Andorinha	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Angical	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Anguera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Antas	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Antônio Cardoso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Antônio Gonçalves	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Aporá	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Apuarema	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Aracatu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Araças	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Araci	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Aramari	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Arataca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Aratuípe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Aurelino Leal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Baianópolis	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Baixa Grande	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Banzaê	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Barra	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Barra da Estiva	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Barra do Choça	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Barra do Mendes	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Barra do Rocha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Barreiras	2	4	1	3	1	1	0	1	1	0	1	0
Barro Alto	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Barrocas	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0
Barro Preto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Belmonte	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Belo Campo	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Biritinga	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Boa Nova	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Boa Vista do Tupim	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Bom Jesus da Lapa	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Bom Jesus da Serra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Boninal	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Bonito	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Boquira	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Botuporã	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Município	Agências						Postos de Atendimento Avançado (PAA)					
	Caixa	BB	BNB	Bradesco	Itaú	Santander	Caixa	BB	BNB	Bradesco	Itaú	Santander
Brejões	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Brejolândia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Brotas de Macaúbas	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Brumado	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0
Buerarema	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Buritirama	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Caatiba	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cabaceiras do Paraguaçu	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Cachoeira	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Caculé	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Caém	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caetanos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Caetité	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cafarnaum	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Cairu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Caldeirão Grande	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Camacan	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Camaçari	3	3	1	4	4	2	7	2	4	0	5	16
Camamu	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Campo Alegre de Lourdes	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Campo Formoso	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Canápolis	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Canarana	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Canavieiras	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Candeal	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Candeias	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1
Candiba	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cândido Sales	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cansanção	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Canudos	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Capela do Alto Alegre	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Capim Grosso	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Caraíbas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Caravelas	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cardeal da Silva	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Carinhanha	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Casa Nova	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Castro Alves	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Catolândia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Catu	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
Caturama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Central	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0
Chorrochó	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cícero Dantas	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cipó	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Coaraci	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cocos	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Conceição da Feira	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Conceição do Almeida	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Conceição do Coité	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Conceição do Jacuípe	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Conde	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Condeúba	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Contendas do Sincorá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Coração de Maria	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Cordeiros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Coribe	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Coronel João Sá	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Município	Agências						Postos de Atendimento Avançado (PAA)					
	Caixa	BB	BNB	Bradesco	Itaú	Santander	Caixa	BB	BNB	Bradesco	Itaú	Santander
Correntina	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Cotegipe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Cravolândia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Crisópolis	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cristópolis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Cruz das Almas	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Curaçá	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Dário Meira	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Dias d'Ávila	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0
Dom Basílio	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Dom Macedo Costa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Elísio Medrado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Encruzilhada	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Entre Rios	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Esplanada	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Euclides da Cunha	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eunápolis	2	1	1	2	1	0	0	1	0	0	1	0
Fátima	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Feira da Mata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Feira de Santana	7	7	2	7	7	4	3	3	3	0	3	6
Filadélfia	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Firmino Alves	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Floresta Azul	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Formosa do Rio Preto	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Gandu	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Gavião	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gentio do Ouro	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Glória	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Gongogi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Governador Mangabeira	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Guajeru	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Guanambi	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0
Guaratinga	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Heliópolis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Iaçu	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ibiassucê	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Ibicaraí	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ibicoara	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Ibicuí	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ibipeba	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ibipitanga	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Ibiquera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Ibirapitanga	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Ibirapuã	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Ibirataia	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Ibitiara	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Ibititá	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Ibotirama	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Ichu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Igaporã	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Igrapiúna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Iguaí	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Ilhéus	2	3	1	3	1	1	0	2	3	0	4	0
Inhambupe	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ipecaetá	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ipiaú	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ipirá	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ipupiara	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Município	Agências						Postos de Atendimento Avançado (PAA)					
	Caixa	BB	BNB	Bradesco	Itaú	Santander	Caixa	BB	BNB	Bradesco	Itaú	Santander
Irajuba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Iramaia	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Iraquara	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Irará	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Irecê	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Itabela	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Itaberaba	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
Itabuna	4	3	1	3	1	1	2	1	0	0	4	0
Itacaré	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Itaeté	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Itagi	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Itagibá	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Itagimirim	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Itaguaçu da Bahia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Itaju do Colônia	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Itajuípe	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Itamaraju	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Itamari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Itambé	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Itanagra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Itanhém	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Itaparica	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Itapé	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Itapebi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Itapetinga	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0
Itapicuru	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Itapitanga	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Itaquara	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Itarantim	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Itatim	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Itiruçu	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Itiúba	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Itororó	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ituaçu	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
Ituberá	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Iuiú	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Jaborandi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Jacaraci	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Jacobina	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
Jaguaquara	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Jaguarari	1	2	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
Jaguaripe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Jandaíra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Jequié	2	2	1	1	2	0	0	1	0	0	0	0
Jeremoabo	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Jiquiriçá	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Jitaúna	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
João Dourado	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Juazeiro	2	3	2	2	2	1	0	3	0	0	2	0
Jucuruçu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Jussara	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Jussari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Jussiape	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Lafaiete Coutinho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Lagoa Real	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Laje	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Lajedão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Lajedinho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Município	Agências						Postos de Atendimento Avançado (PAA)					
	Caixa	BB	BNB	Bradesco	Itaú	Santander	Caixa	BB	BNB	Bradesco	Itaú	Santander
Lajedo do Tabocal	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Lamarão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Lapão	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Lauro de Freitas	5	3	1	5	5	3	2	2	0	0	1	0
Lençóis	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Licínio de Almeida	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Livramento de Nossa Senhora	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Luís Eduardo Magalhães	1	2	1	3	1	1	0	0	0	0	1	0
Macajuba	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Macarani	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Macaúbas	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Macururé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Madre de Deus	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Maetinga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Maiquinique	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Mairi	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Malhada	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Malhada de Pedras	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Manoel Vitorino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Mansidão	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Maracás	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Maragogipe	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Maraú	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Marcionílio Souza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Mascote	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Mata de São João	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3
Matina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Medeiros Neto	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Miguel Calmon	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Milagres	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Mirangaba	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Mirante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Monte Santo	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Morpará	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Morro do Chapéu	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Mortugaba	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Mucugê	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Mucuri	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0
Mulungu do Morro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Mundo Novo	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Muniz Ferreira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Muquém de São Francisco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Muritiba	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Mutuípe	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Nazaré	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Nilo Peçanha	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Nordestina	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Nova Canaã	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Nova Fátima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Nova Ibiá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Nova Itarana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Nova Redenção	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Nova Soure	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Nova Viçosa	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Novo Horizonte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Novo Triunfo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Olindina	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Oliveira dos Brejinhos	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Município	Agências						Postos de Atendimento Avançado (PAA)					
	Caixa	BB	BNB	Bradesco	Itaú	Santander	Caixa	BB	BNB	Bradesco	Itaú	Santander
Ouriçangas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Ourolândia	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
Palmas de Monte Alto	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Palmeiras	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Paramirim	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Paratinga	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Paripiranga	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pau Brasil	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Paulo Afonso	2	2	1	3	1	0	0	0	0	0	2	0
Pé de Serra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Pedrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Pedro Alexandre	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Piatã	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Pilão Arcado	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pindaí	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pindobaçu	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Pintadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Piraí do Norte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Piripá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Piritiba	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Planaltino	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Planalto	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Poções	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pojuca	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Ponto Novo	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Porto Seguro	1	2	1	3	1	0	0	0	0	0	1	0
Potiraguá	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Prado	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Presidente Dutra	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Presidente Jânio Quadros	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Presidente Tancredo Neves	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Queimadas	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Quijingue	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
Quixabeira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Rafael Jambeiro	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Remanso	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Retirolândia	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Riachão das Neves	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Riachão do Jacuípe	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Riacho de Santana	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ribeira do Amparo	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ribeira do Pombal	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ribeirão do Largo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Rio de Contas	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Rio do Antônio	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Rio do Pires	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio Real	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Rodelas	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ruy Barbosa	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Salinas da Margarida	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Salvador	59	59	6	67	40	31	19	7	36	0	34	25
Santa Bárbara	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Brígida	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Cruz Cabrália	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Cruz da Vitória	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Inês	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Santaluz	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Luzia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Município	Agências						Postos de Atendimento Avançado (PAA)					
	Caixa	BB	BNB	Bradesco	Itaú	Santander	Caixa	BB	BNB	Bradesco	Itaú	Santander
Santa Maria da Vitória	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Santana	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Santanópolis	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Santa Rita de Cássia	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Santa Teresinha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Santo Amaro	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0
Santo Antônio de Jesus	2	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0
Santo Estêvão	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
São Desidério	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
São Domingos	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
São Félix	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
São Félix do Coribe	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
São Felipe	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
São Francisco do Conde	1	2	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
São Gabriel	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
São Gonçalo dos Campos	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
São José da Vitória	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
São José do Jacuípe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
São Miguel das Matas	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
São Sebastião do Passé	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
Sapeaçu	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Sátiro Dias	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saubara	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Saúde	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Seabra	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Sebastião Laranjeiras	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Senhor do Bonfim	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
Serra do Ramalho	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Sento Sé	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Serra Dourada	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Serra Preta	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Serrinha	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Serrolândia	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Simões Filho	2	2	1	2	1	0	0	1	0	0	1	0
Sítio do Mato	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Sítio do Quinto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Sobradinho	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Souto Soares	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Tabocas do Brejo Velho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Tanhaçu	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Tanque Novo	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Tanquinho	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Taperoá	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Tapiramutá	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Teixeira de Freitas	2	2	1	3	2	0	0	1	0	0	0	2
Teodoro Sampaio	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Teofilândia	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Teolândia	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Terra Nova	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Tremedal	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Tucano	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Uauá	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ubaíra	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ubaitaba	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ubatã	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Uibaí	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umburanas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Una	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0

Município	Agências						Postos de Atendimento Avançado (PAA)					
	Caixa	BB	BNB	Bradesco	Itaú	Santander	Caixa	BB	BNB	Bradesco	Itaú	Santander
Urandi	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Uruçuca	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Utinga	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Valença	1	1	1	1	1	0	0	2	0	0	1	0
Valente	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Várzea da Roça	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Várzea do Poço	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Várzea Nova	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Varzedo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Vera Cruz	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Vereda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Vitória da Conquista	5	5	2	5	3	1	1	1	1	0	5	0
Wagner	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Wanderley	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Wenceslau Guimarães	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Xique-Xique	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Agências	219	328	65	317	92	46	36	34	111	0	292	53
Participação na quantidade de agências (%)	19,4	29,1	5,8	28,2	8,2	4,1	6,6	6,2	20,3	0,0	53,5	9,7
Número de municípios em que estão presentes	131	236	57	212	34	10	8	20	69	0	230	6
Participação na quantidade de municípios (%)	31,4	56,6	13,7	50,8	8,2	2,4	1,9	4,8	16,5	0,0	55,2	1,4

Fonte: elaborada pelos autores com base em Bacen (2007-2016).

ANEXO II – RELAÇÃO DE BANCOS

Tipo	Nome do Banco
Público	BCO BANEB S.A.
Público	BCO BANESTES S.A.
Público	BCO DO BRASIL S.A.
Público	BCO DO ESTADO DO RS S.A.
Público	BCO DO NORDESTE DO BRASIL S.A.
Público	CAIXA ECONOMICA FEDERAL
Privado	BANCO BONSUCESSO S.A.
Privado	BANCO BTG PACTUAL S.A.
Privado	BANCO INTERMEDIUM S/A
Privado	BANCO PAN
Privado	BANCO SIMPLES S.A.
Privado	BANCO UBS
Privado	BCO ABN AMRO REAL S.A.
Privado	BCO ALFA S.A.
Privado	BCO ALVORADA S.A.
Privado	BCO ARBI S.A.
Privado	BCO BBM S.A.
Privado	BCO BCN S.A.
Privado	BCO BMG S.A.
Privado	BCO BOAVISTA INTERATLANTICO S.A.
Privado	BCO BRADESCO FINANC. S.A.
Privado	BCO BRADESCO S.A.
Privado	BCO CAPITAL S.A.
Privado	BCO CCB BRASIL S.A.
Privado	BCO CETELEM S.A.
Privado	BCO CIDADE S.A.
Privado	BCO CITIBANK S.A.
Privado	BCO COM E INV SUDAMERIS S.A.
Privado	BCO DAYCOVAL S.A
Privado	BCO INDUSTRIAL DO BRASIL S.A.
Privado	BCO ITAÚ BBA S.A.
Privado	BCO ITAUBANK S.A.
Privado	BCO MERCANTIL DE SP
Privado	BCO MERCANTIL DO BRASIL S.A.
Privado	BCO RABOBANK INTL BRASIL S.A.
Privado	BCO REAL S.A.
Privado	BCO RURAL S.A.
Privado	BCO SAFRA S.A.
Privado	BCO SANTANDER (BRASIL) S.A.
Privado	BCO SANTANDER BRASIL S.A.
Privado	BCO SUDAMERIS BRASIL S/A
Privado	BCO TRIANGULO S.A.
Privado	BCO VOTORANTIM S.A.
Privado	ITAÚ UNIBANCO BM S.A.
Privado	KIRTON BANK
Privado	LBG BRASIL
Privado	UNIBANCO-UNIAO BCOS BRAS S.A.
Privado	UNICARD BM S.A.

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados de Bacen (1994-2016).

VOLUME E VALOR DA ÁGUA VIRTUAL EXPORTADA POR MEIO DA SOJA NA REGIÃO DE MATOPIBA[1]

Volume and value of virtual water exported by soybeans in the region of Matopiba

Jaquelini Gisele Gelain
Economista. Mestra em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (Esalq/USP). jaque_gelain@hotmail.com

Elis Braga Licks
Economista. Doutoranda em Economia Aplicada pela Esalq/USP. lickseli@yahoo.com.br

Alexandre Nunes de Almeida
Engenheiro agrônomo. Doutor em Economia Agrícola. Professor Dr. do Departamento de Economia Aplicada da Esalq/USP. alex.almeida859@gmail.com

Márcia Istake
Economista. Doutora em Economia Aplicada. Professora Dra. do Departamento de Economia e Tutora do PET Economia da Universidade Estadual de Maringá (UEM). profmarciaistake@gmail.com

Resumo: O objetivo do estudo foi estimar o volume e o valor da água virtual – água incorporada ao produto no processo de produção – presente na exportação de soja da região de Matopiba (iniciais dos estados Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia) no período de 2002 a 2016. A hipótese que norteou o estudo foi que, sendo a soja o produto que apresentou maior aumento de área plantada e de produção em Matopiba (198,47% e 355,22%, respectivamente, no período analisado), esse aumento resultou em maior exportação do grão e, consequentemente, da água virtual nele presente. Na exportação da soja, apurou-se que, em toneladas, houve aumento de 1.502,09%, comparando-se os anos final e inicial. Confirmando assim a hipótese do estudo, ou seja, a expansão da soja em Matopiba têm refletido em aumento na exportação desse produto. Quanto à água virtual, no período analisado, foram exportados 73.220,398 milhões de m³ (apresentando variação entre os períodos final e inicial de 1.602,28%). Tomando-se por base o valor previsto na legislação de cobrança pelo uso da água na região de Matopiba, o valor relativo às exportações de soja no período analisado perfazem o total de R$ 75.702.134,11.

Palavras-Chave: Matopiba; Exportação de Água Virtual; Exportação de Soja.

Abstract: The objective of the study was to estimate the volume and value of virtual water – water incorporated into the product in the production process – existing in the export of soybeans from the MATOPIBA's region (the initials of the states Maranhão, Tocantins, Piauí and Bahia) from 2002 to 2016. The hypothesis that guided the study was that, in the period analyzed, soybean was the product that had the greatest growth in MATOPIBA (198.47% and 355.22%, respectively), while this increase is resulted in greater export of the grain and, consequently, virtual water embedded in it. In the export of soybeans, we found that, in tons, there was an increase of 1,502.09%, comparing the final and initial periods. We also corroborated our hypothesis, that is, the expansion of soybeans in MATOPIBA have reflected an increase in the export of this product. In addition, regarding the virtual water, 73,220.398 million m³ were exported (showing variation between the initial and final periods of 1,602.28%). Based on the value established in the legislation for charging for water use in MATOPIBA's region, the value of exports of soybeans in the analyzed period implies to a total of R$ 75,702,134.11.

Keywords: Matopiba; Virtual water exportation; Soybean exportation.

1 Este trabalho contou com o financiamento do Instituto Escolhas.

Recebido em 6 de novembro de 2017
Aceito em 18 de agosto de 2018

1 INTRODUÇÃO

O planeta Terra é constituído em grande parte por água, 71%, de acordo com Shiklomanov e Rodda (2003), entretanto, o autor informa que apenas 2,53% desse volume refere-se à água doce, ou seja, água própria para o consumo. No contexto de recursos renováveis de água doce, o Brasil é o país que mais detém esse recurso, 13,22% de toda água doce do mundo encontra-se em território brasileiro, conforme Banco Mundial (2016). Apesar de toda essa disponibilidade de água no país, a distribuição entre os estados é desigual. Cerca de 80% dos recursos hídricos estão presentes na região Norte do Brasil, onde habita a menor parte da população brasileira, por outro lado, algumas regiões, como por exemplo a Nordeste, não possuem água suficiente para suprir as necessidades de toda população (ANA, 2013).

Dada essa situação, fazem-se necessários estudos voltados à utilização dos recursos hídricos, principalmente, relacionados ao uso de água no processo produtivo. O termo empregado para a estimação da água utilizada no processo de produção é água virtual. Renault (2002) conceitua água virtual como a água incorporada em um produto, e aponta os itens alimentícios como os que mais agregam água durante a produção. A definição que será utilizada pelo presente estudo define água virtual como a quantidade total de água utilizada no processo de produção agropecuário ou industrial (HOEKSTRA; HUNG, 2002).

O setor agropecuário é o que, na média, mais utiliza recursos hídricos de acordo com o estudo realizado por Godoy e Lima (2008). Os autores utilizaram dados das Organizações das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), e, apuraram que 70% da água é destinada para o setor agrícola, 20% para o setor industrial e 10% para as residências, salientando que essa é a média mundial para o ano de 2006. Gelain e Istake (2014) enfatizam que muitos países necessitam adquirir produtos em mercados externos, por não conseguirem produzir internamente. Os autores salientam que, quando ocorre trocas entre países, não é somente o produto que está sendo comercializado, mas também todos os insumos e recursos, incluindo os naturais, usados no processo produtivo.

A comercialização dos produtos do setor agrícola é relevante, tanto para a economia doméstica quanto para o comércio externo brasileiro. Em grande parte de sua extensão, o Brasil apresenta características físico-climáticas favoráveis à agricultura, entretanto, de acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA) a irrigação no país é recente, com início na década de 1900 e se intensificou a partir das décadas de 1970 e 1980 (ANA, 2016a). Segundo levantamento da ANA, em 2015, a irrigação foi responsável por 75% do consumo de água do país (ANA, 2016b). A cobrança pelo uso dos recursos hídricos, no Brasil, está prevista desde 1934, entretanto, essa cobrança só teve seus critérios gerais estabelecidos em 2005 (MMA, 2005).

Diante do exposto, o objetivo do estudo é estimar o volume e o valor da água virtual presente na exportação da soja na região de Matopiba para os anos de 2002 a 2016[2]. A escolha dessa região se deu pelo fato da mesma estar se destacando pela expansão da fronteira agrícola, baseada em tecnologias de alta produtividade e irrigação. A hipótese que norteia este estudo é de que o aumento na produção de soja em Matopiba provocou aumento tanto no volume exportado desse grão quanto no volume de água virtual exportada nessa região. Quanto ao valor da água virtual, o presente estudo utilizará como *proxy* o valor existente na legislação de cobrança pelo uso dos recursos hídricos nos estados da região de Matopiba. De posse dos valores estaduais, o estudo exibirá o montante total relativo à exportação de água virtual ocorrida por meio da soja em Matopiba, no período utilizado para análise.

O trabalho está dividido em outras cinco seções, além desta introdução. A segunda seção apresenta a delimitação da região de Matopiba e os dados da produção e exportação da soja por essa região. A terceira retrata os conceitos de água virtual, disponibilidade hídrica e cobrança pelo uso da água. A quarta seção exibe a metodologia e as fontes de dados utilizadas. A quinta etapa expõe e discute os resultados do trabalho e, por fim, têm-se as conclusões e implicações do estudo.

2 DELIMITAÇÃO DA REGIÃO DE MATOPIBA, PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DE SOJA

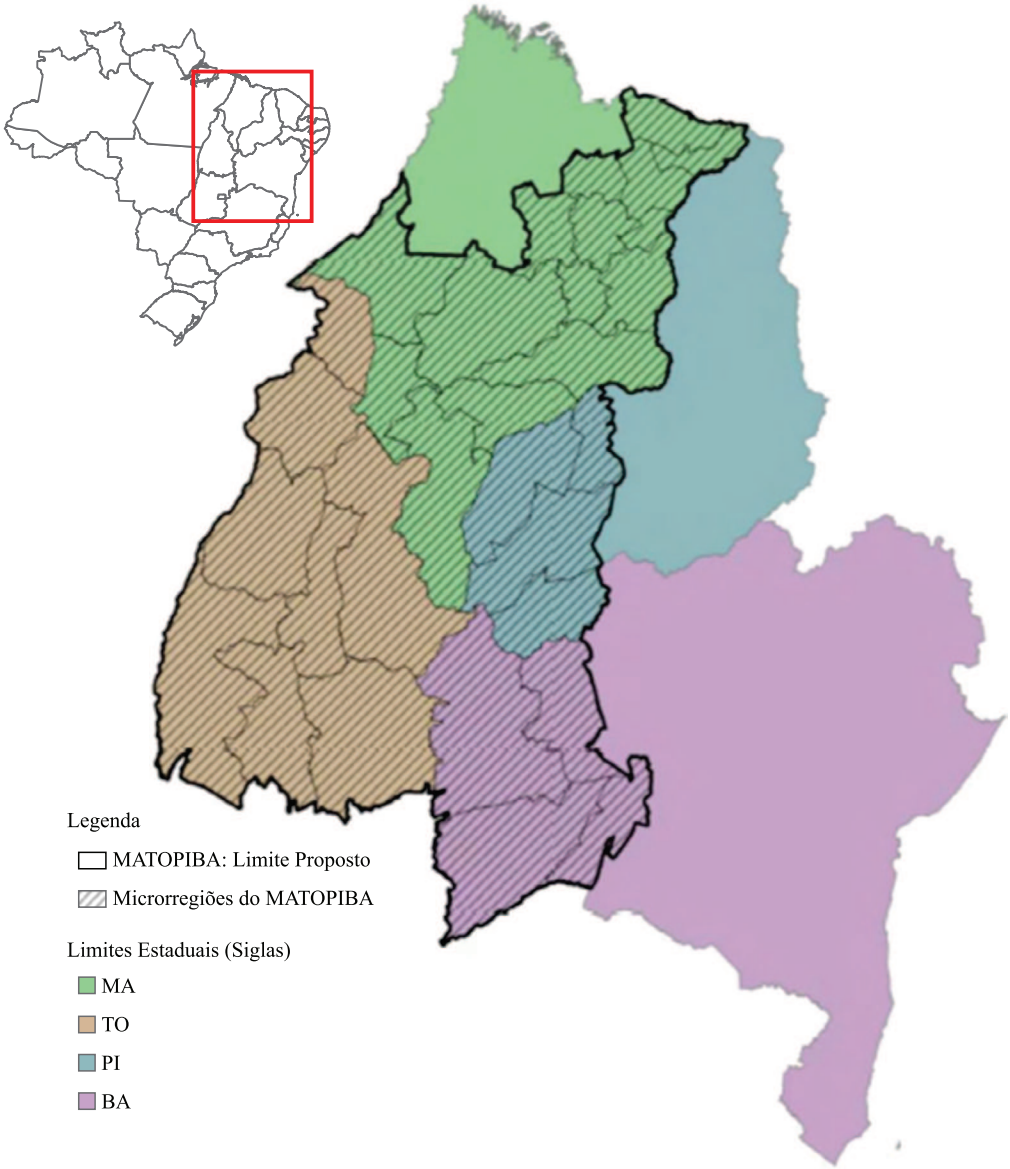
A expressão MATOPIBA indica uma região geográfica que recobre parcial ou totalmente os estados Maranhão (**MA**), Tocantins (**TO**), Piauí (**PI**) e Bahia (**BA**). A caracterização territorial dessa região

2 A base de dados escolhida como referência para o volume de água virtual é Mekonnen e Hoekstra (2010b).

ocorreu pela grande expansão da agricultura moderna e do crescimento econômico observado nas últimas décadas. A delimitação geográfica de Matopiba surgiu para apoiar as políticas públicas e privadas na região. A estruturação de programas de pesquisa, desenvolvimento e inovação necessitava de uma divisão clara do território, surgindo em 2013 a demanda por essa delimitação (EMBRAPA, 2014).

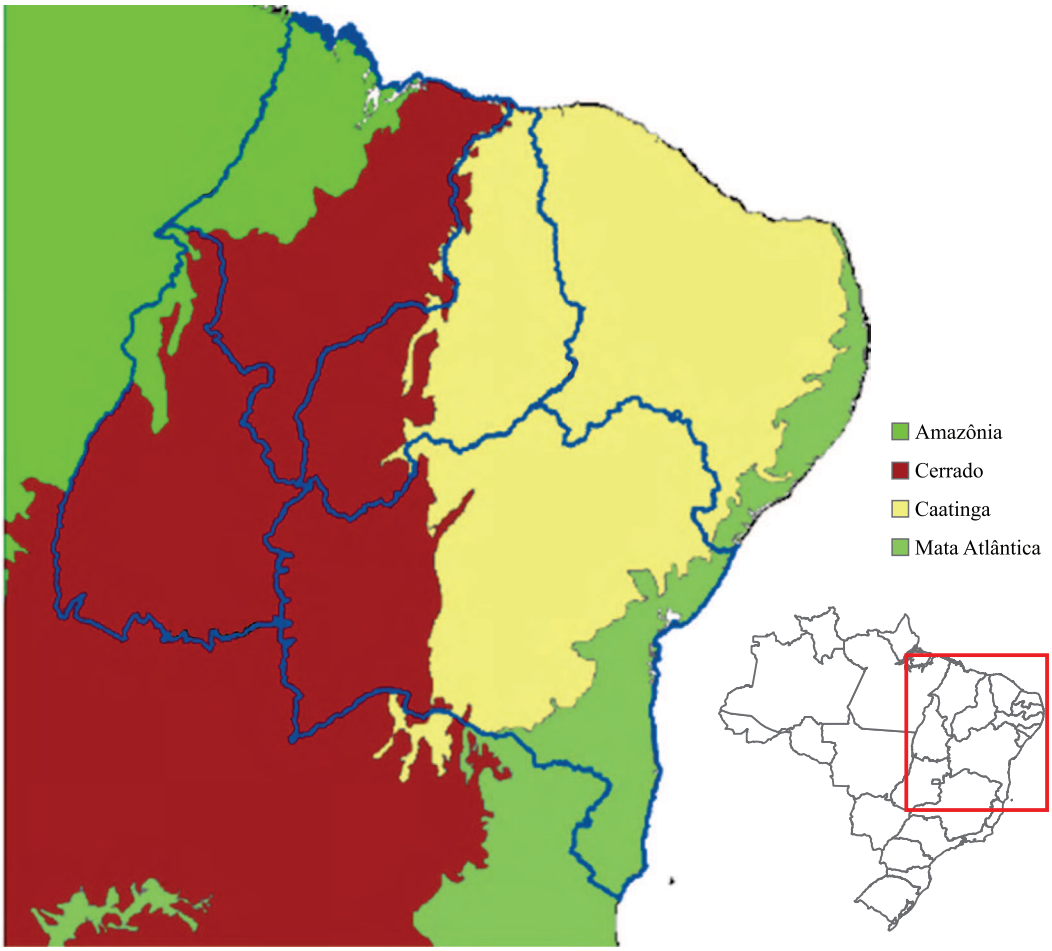
Em conformidade com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), os principais critérios utilizados para a delimitação geográfica de Matopiba foram as áreas de Cerrado existentes nos quatro estados e a dinâmica de uso e ocupação das terras (EMBRAPA, 2014). Outro critério empregado foi a dimensão socioeconômica, especialmente os dados sobre a produção agropecuária e florestal resultantes das pesquisas anuais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Embrapa (2014, p.2) esclarece que, na região de Matopiba "as pastagens nativas extensivas e tradicionais, em áreas de campos e cerrados, são substituídas por culturas anuais intensificadas com novas tecnologias de produção, incluindo a irrigação". As Figuras 1 e 2 esboçam a delimitação territorial de Matopiba e os biomas dessa região, respectivamente.

Figura 1 – Delimitação territorial da região de Matopiba



Fonte: Embrapa (2015b).

Figura 2 – Bioma dos estados da região de Matopiba



Fonte: Embrapa (2015a).

Observa-se na Figura 1 que apenas o estado do Tocantins está inserido totalmente na região de Matopiba enquanto que os demais estados – Maranhão, Bahia e Piauí – têm apenas parte de seu território integrado à região. Como resultado da delimitação, foram identificadas 31 microrregiões geográficas do IBGE[3], totalizado assim 337 municípios que representam cerca de 73 milhões de hectares (ha).

O Quadro 1 expõem as 31 microrregiões que compõe a delimitação da região de Matopiba, bem com sua Unidade de Federação (UF) e o número de municípios pertencente a cada microrregião. Ressalta-se que o Quadro 1 apresenta o código de cada região que será utilizado ao longo do trabalho, em especial, nos mapas de resultado nos quais as microrregiões serão identificadas por seu código (cód.).

Quadro 1 – Microrregiões que compõem a região de Matopiba

Cód.	UF	Microrregião	Mun.
1	MA	Alto Mearim e Grajaú	11
2	MA	Gerais de Balsas	5
3	MA	Imperatriz	16
4	MA	Chapadas do Alto Itapecuru	13
5	MA	Chapadas das Mangabeiras	8
6	MA	Caxias	6
7	MA	Porto Franco	6
8	MA	Médio Mearim	20
9	MA	Lençóis Maranhenses	6
10	MA	Chapadinha	9
11	MA	Codó	6
12	MA	Itapecuru Mirim	8
13	MA	Presidente Dutra	11
14	MA	Baixo Parnaíba Maranhense	6
15	MA	Coelho Neto	4
16	TO	Jalapão	15
17	TO	Rio Formoso	13
18	TO	Dianópolis	20
19	TO	Miracema do Tocantins	24
20	TO	Gurupi	14

3 As fronteiras cartográficas das microrregiões são mais estáveis ao longo do tempo, quando comparadas à dos municípios. Mais informações sobre a região de Matopiba, consultar Embrapa (2014).

Cód.	UF	Microrregião	Mun.
21	TO	Araguaína	17
22	TO	Porto Nacional	11
23	TO	Bico do Papagaio	25
24	PI	Alto Médio Gurguéia	11
25	PI	Alto Parnaíba Piauiense	4
26	PI	Chapadas do Extremo Sul Piauiense	9
27	PI	Bertolínia	9
28	BA	Barreiras	7
29	BA	Sta. Maria da Vitória	9
30	BA	Cotegipe	8
31	BA	Bom Jesus da Lapa	6
		TOTAL	**337**

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados de Embrapa (2015a).

Em conformidade com o Quadro 1, Matopiba é composto por: a) Maranhão: 33%, 15 microrregiões e 135 municípios; b) Tocantins: 38%, 8 microrregiões e 139 municípios; c) Piauí: 11%, 4 microrregiões e 33 municípios; e, d) Bahia: 18%, 4 microrregiões e 30 municípios.

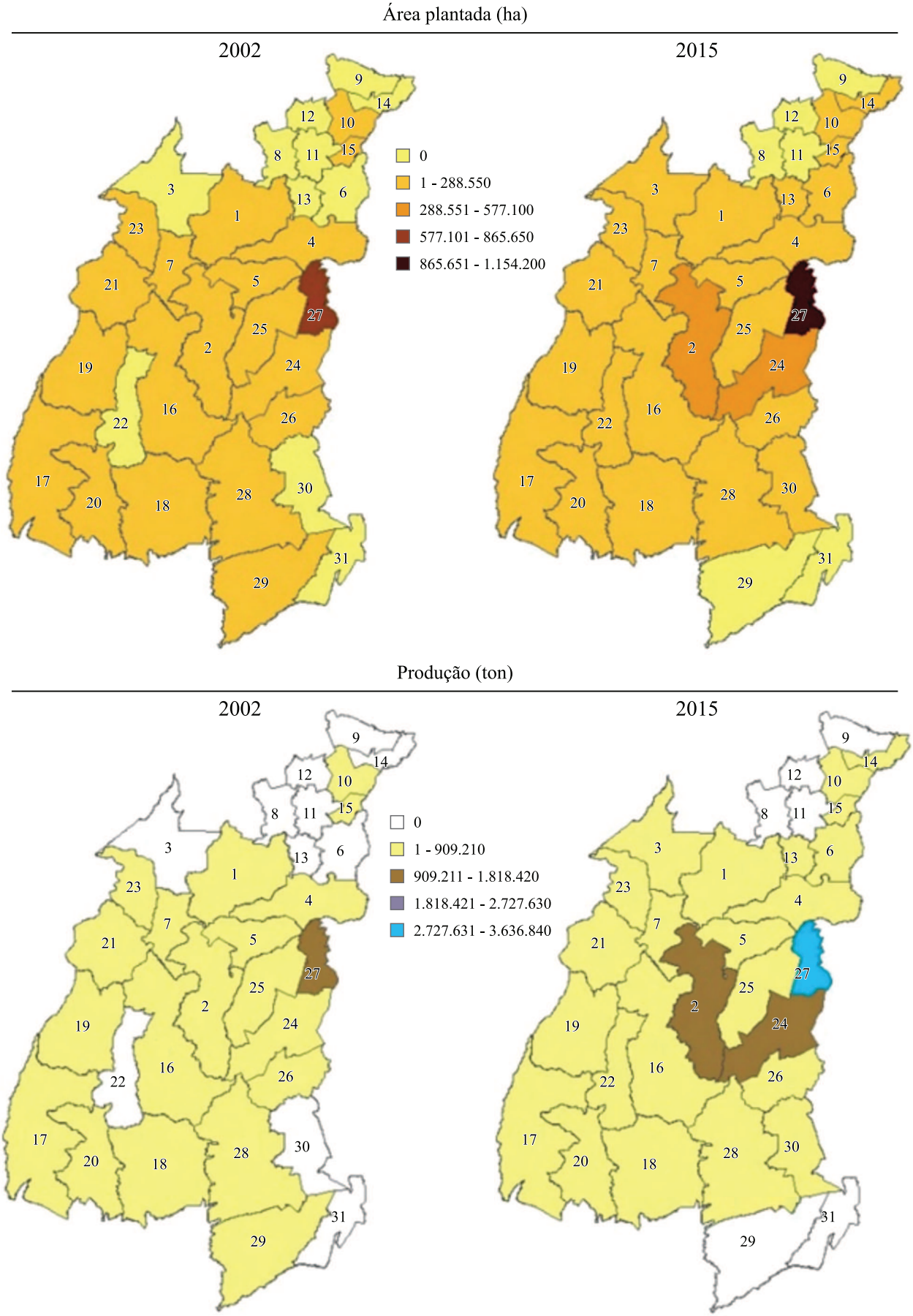
2.1 Produção de soja na região de Matopiba

A região de Matopiba tem se destacado recentemente pela sua grandeza, tanto em área cultivada quanto em produção de grãos. Suas principais culturas são: soja, milho, feijão, arroz e algodão. A produção de grãos na safra de 2014/2015 chegou a 19,3 milhões de toneladas em 7,5 milhões de hectares. O produto com maior destaque é a soja, pois sua produção local representa 11% da produção nacional. A área cultivada, de acordo com a safra de 2015, representou em torno de 3,65 milhões de hectares e a produtividade média foi de 2,83 mil kg/ha. Silva e Meneghello (2016) destacam que o desempenho desse cultivo se dá em razão da área, principalmente pela substituição de locais antes utilizadas para a pecuária.

No tocante à soja, produto estudado pelo trabalho, a Figura 3 apresenta os mapas com a área plantada e a produção da soja de Matopiba, para o ano inicial 2002 e para o ano de 2015[4].

4 Último ano disponível para pesquisa no IBGE.

Figura 3 – Evolução da área plantada, produção e produtividade da soja de Matopiba

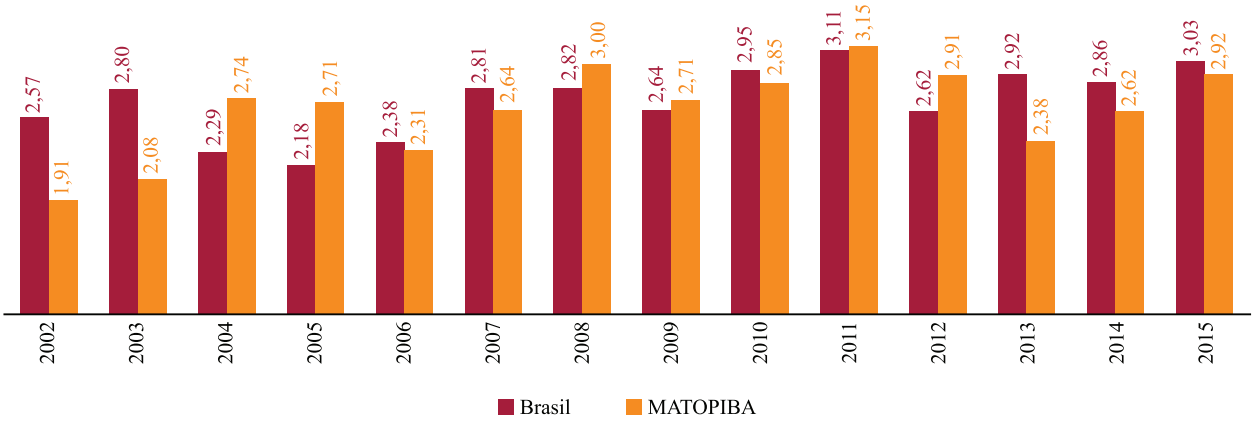


Fonte: elaboradas pelos autores com base nos dados do IBGE (2017).

Das 31 microrregiões que compõem a região de Matopiba, em 11 delas não havia plantio de soja no ano de 2002, já em 2015 apenas 6 microrregiões não produziram soja (Figura 3). Com relação à área plantada e a produção de soja, em 3 microrregiões houve aumento: Gerais de Balsas (2); Alto Médio Gurguéia (24); e, Bertolínia (27) houve aumento nas mesmas.

O Gráfico 1 demonstra a produtividade da soja no Brasil e na região de Matopiba. Comparando a produtividade da soja do Brasil com a da região de Matopiba, nota-se que essa região tem produtividade semelhante à do país (Gráfico 1). De acordo com Silva e Meneghello (2016) o aumento na capacidade de produção ocorreu devido aos avanços tecnológicos adotados pelos agricultores, à qualidade das sementes usadas e também à melhoria das condições de armazenamento.

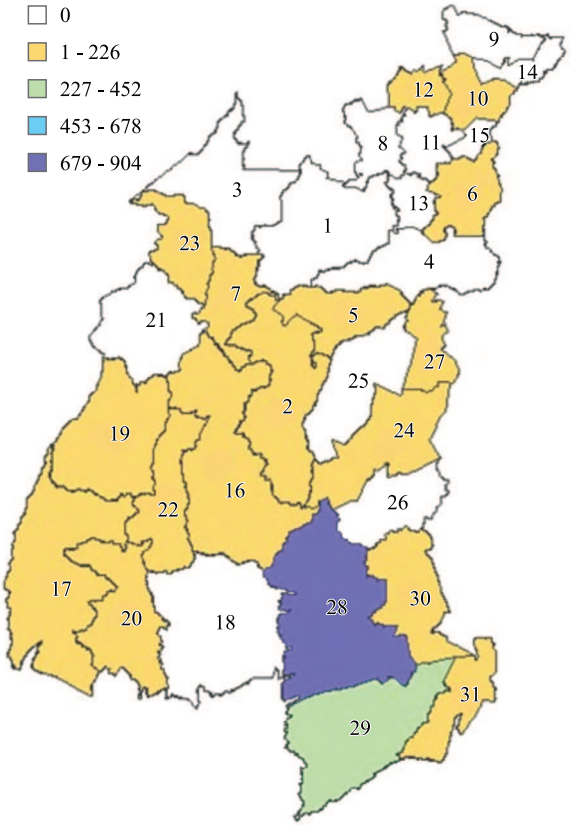
Gráfico 1 – Produtividade da soja no Brasil e na região de Matopiba – 2002 a 2015



Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados do IBGE (2017).

O dinamismo da região de Matopiba pode ser explicado ainda pela substituição das áreas de pastagem por uma agricultura mecanizada e áreas de irrigação (EMBRAPA, 2014). No tocante à irrigação, ressalta-se que não foram encontrados dados disponíveis de série temporal que apresentasse a evolução da mesma no Brasil, seja por hectare irrigado ou por sistema de irrigação utilizada. Entretanto, tem-se o estudo realizado pela ANA e pela Embrapa que trata da irrigação por pivô central, o qual apresenta a Bahia como sendo um dos quatro estados que concentram 80% da área irrigada no país (ANA, 2016a). De acordo com ANA e Embrapa (2016) havia em 2014, na região de Matopiba, 1.535 pivôs centrais de irrigação, distribuídos pelas 31 microrregiões. A Figura 4 demonstra a distribuição de pivôs centrais, por microrregião em Matopiba, no ano de 2014.

Figura 4 – Número de pivôs centrais na região de Matopiba (2014)



Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados de ANA e Embrapa (2016).

Das 31 microrregiões, 13 não apresentam registro de irrigação com pivô central (Figura 4). Das microrregiões onde há incidência de pivô central, as que mais utilizam esse sistema são Barreiras/Ba (28), com 904 pivôs (58,89% dos pivôs de Matopiba) e Santa Maria da Vitória/BA (29), 352 pivôs (22,93%) (ANA; EMBRAPA, 2016). É importante ressaltar que não há distinção sobre qual cultura está sendo feita a irrigação. No entanto, assumindo-se que não houve mudança na área plantada nos anos de 2014 e 2015, pode-se identificar que, das 25 microrregiões que plantaram soja em 2015, existe a presença de pivô central em 15, sendo essas (por código): 2, 5, 6, 7, 10, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 27, 28 e 30.

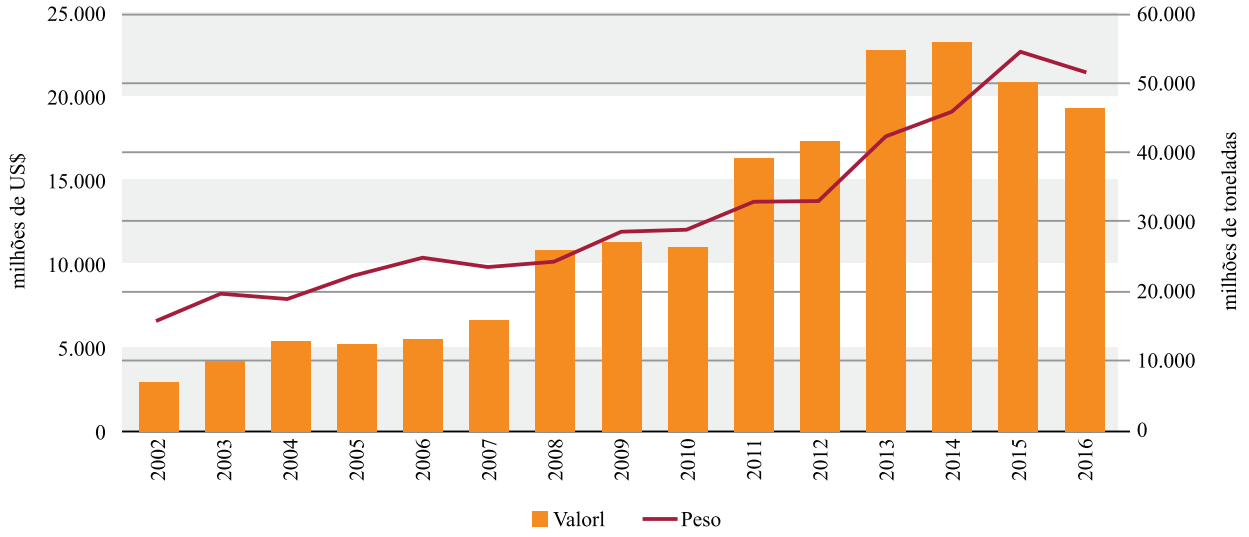
Diante do exposto, pode-se inferir que a utilização do sistema de irrigação na região de Matopiba é relevante. Entretanto não se pode inferir que a soja produzida nessa região está ou não utilizando sistema de irrigação por pivô central.

2.2 Exportação de soja da região de Matopiba

Em conformidade com o portal eletrônico, Embrapa Soja[5], o total de soja produzida no mundo, na safra 2015/2016, foi de 312,362 milhões de toneladas, utilizando uma área de 119,732 milhões de hectares. Segundo esse portal, o Brasil ocupou o segundo lugar no ranking mundial, produzindo 95,631 milhões de toneladas em uma área de 33,177 milhões de hectares.

Em relação ao comércio internacional desse produto, no ano de 2016, o Brasil exportou 51.582 milhões de toneladas de soja em grão. Os principais parceiros importadores foram China e União Europeia, que adquiriram 38.563.909 e 5.279.870 toneladas do produto brasileiro, respectivamente (ABIOVE, 2017). A evolução da exportação total de soja brasileira[6] no período de 2002 a 2016 pode ser observado no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Exportação total da soja brasileira (2002 a 2016)



Fonte: elaborada pelos autores com base nos resultados das pesquisas realizadas em AliceWeb.

Analisando o primeiro e o último ano houve um aumento de 537,58% no valor exportado e 222,99%, no peso exportado pelo país. A exportação da soja no período analisado manteve uma tendência de aumento até o ano de 2014 e apresentou queda nos dois últimos anos analisados (Gráfico 2). Essa redução, segundo a Fundação de Economia e Estatística (FEE) está relacionada a uma maior concorrência dos EUA, dada por uma supersafra em 2016 e também pela valorização cambial brasileira, esses dois fatores levaram principalmente a China, maior parceira comercial do grão, a reduzir suas importações no Brasil (FEE, 2017).

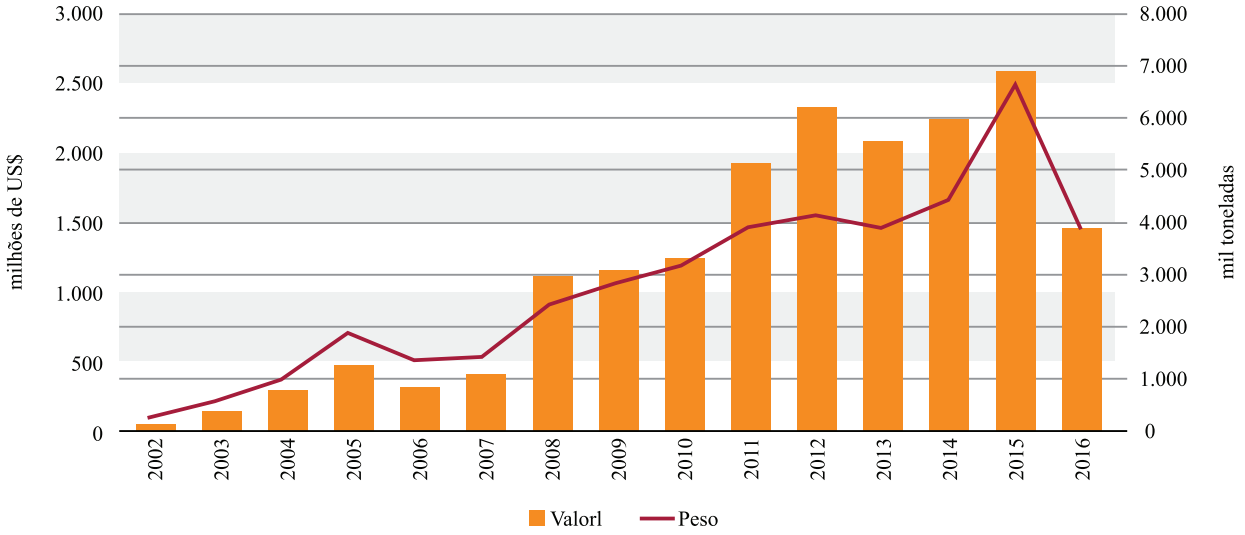
A exportação total de soja de Matopiba tem aumentado nos últimos anos, principalmente a partir do ano de 2008, quando houve aumento significativo tanto em relação aos valores em US$, quanto em toneladas, como pode ser observado no Gráfico 3. Em relação ao primeiro e ao último ano analisado, observa-se que o valor exportado de Matopiba aumentou 3.173,25% enquanto que o peso aumentou 1.502,09% (Gráfico 3). Uma das

5 Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>. Acesso em: 27 abr. 2017

6 A exportação da soja brasileira refere-se aos produtos cujo NCM encontram-se descritos na Tabela 1, seção 3.

explicações para esse aumento nas exportações da soja está ligada ao fato dessa região estar próxima do porto de São Luís no Maranhão, o que viabiliza o escoamento da produção para o resto do mundo. Assim como para o Brasil como um todo, a China é o principal parceiro comercial da soja exportada por Matopiba, tendo, em 2016, importado 58,54% do grão produzido pela região. Os outros parceiros que importaram a soja brasileira foram: Holanda (9,13%); Alemanha (6,54%); e, Espanha (6,15%) que, em 2016, importaram 80,36% da soja dessa região, totalizando 3.137.695 toneladas.

Gráfico 3 – Exportação total de soja da região de Matopiba – 2002 a 2016



Fonte: elaborada pelos autores com base nos resultados das pesquisas realizadas em AliceWeb.

A queda na exportação da soja da região de Matopiba, no ano de 2016 em comparação com 2015 (Gráfico 3), se dá, em parte, pelo problema da supersafra nos EUA e pela redução da importação chinesa (FEE, 2017). Hirakuri (2016) aponta ainda que, em grande medida, essa queda ocorreu devido a uma quebra de safra derivada de alterações climáticas na região de Matopiba, reduzindo as exportações da *commodity* quando comparado com os anos anteriores.

A região de Matopiba vem aumentando sua participação na exportação da soja brasileira, alcançando sua maior contribuição no ano de 2012, quando 12,64% de toda soja exportada pelo Brasil, em tonelada, originou-se da região de Matopiba, segundo Feix e Leusin Júnior (2015). Os autores argumentam que uma possível explicação para esse aumento está relacionada ao fato de que, neste mesmo ano, a região Sul foi atingida por uma forte estiagem que prejudicou a cultura da soja e, consequentemente, reduziu as exportações da oleaginosa nessa localidade. Já nos anos subsequentes a participação de Matopiba sofre uma redução, destacando uma queda maior no ano de 2016 devido aos motivos apresentados anteriormente.

3 ÁGUA VIRTUAL, DISPONIBILIDADE HÍDRICA E COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA

O termo água virtual, conforme aponta Allan (2003), foi inicialmente pensado por um economista israelense, Gideon Fishelson, em meados da década de 1980. Allan (2003) argumenta que o economista israelense observou que não era sensato exportar mercadorias ricas em água quando a mesma era escassa na região exportadora. O autor explica, ainda, que Gideon Fishelson referia-se ao fato de Israel apresentar escassez hídrica, no entanto, quando fazia exportação de laranjas ou abacates, estava exportando também a escassa água do país.

De acordo com Allan (2003), água virtual pode ser definida como a água necessária para a produção de *commodities* agrícolas, e aponta, ainda, que o termo pode ser expandido para produtos não agrícolas. Renault (2002) refere-se à água virtual como sendo a água incorporada em um produto, durante o seu processo de produção e ressalta que os processos produtivos agrícolas, mais especificamente, os de alimentos são os que mais agregam quantidade de água, ao longo de sua cadeia produtiva.

A definição de água virtual de Hoekstra e Hung (2002), que será utilizada neste estudo, denota água virtual como a quantidade total de água utilizada no processo de produção de um produto agrícola ou industrial. Os autores destacam que um país com escassez de água pode importar produtos intensivos em água e exportar produtos menos intensivos neste recurso, o que implica necessariamente em exportação e importação de água na forma virtual.

A água virtual, de acordo com Hoekstra et al. (2011, p.42), é "um termo alternativo para a pegada hídrica de um produto"[7]. O termo "pegada hídrica" diz respeito ao tipo da água utilizada no processo produtivo, enquanto o termo água virtual, que considera o total de água embutida no produto, é melhor utilizado no contexto internacional, quando se trata da exportação ou importação da mesma.

A água virtual de um produto é a soma das pegadas hídricas azul, verde e cinza. Essa diferenciação é necessária, pois no estudo da pegada hídrica de um produto deve-se observar separadamente a quantidade de cada tipo de água utilizada no seu processo produtivo, já para a água virtual basta informar o total dessas. Em conformidade com Hoekstra et al. (2011):

– A água azul diz respeito à água doce superficial, dos rios e lagos que se encontram na superfície terrestre; e subterrânea, aquelas que estão no subsolo ou podem ser descritas como umidade de solo;
– A água verde está relacionada à precipitação "no continente que não escoa ou não repõe a água subterrânea, mas é armazenada no solo ou permanece temporariamente na superfície do solo ou na vegetação (...)" (HOEKSTRA et al., 2011 p.27). Ou seja, é a água proveniente da chuva que foi consumida ao longo do processo produtivo;
– Água cinza é definida como sendo o volume de água limpa necessária para diluir a água poluída, que resulta do processo produtivo de um determinado produto, até que essa fique dentro dos níveis aceitáveis.

Para o caso das culturas primárias, Mekonnen e Hoekstra (2010a) esclarecem que as pegadas hídricas verde e azul são calculadas dividindo-se o volume total de água utilizada (m³/ano) pela quantidade total produzida de dada cultura (ton/ano), para um determinado período de tempo. A pegada hídrica cinza indica o volume de água limpa necessária para que seja diluída a água poluída resultante dos processos agrícolas.

No que tange ao cálculo da água virtual, essa é dada pela soma dos três tipos de água, verde, azul e cinza. A Tabela 1 apresenta os valores de cada tipo de pegada hídrica e, consequentemente, da água virtual para a soja abordada no presente estudo.

Tabela 1 – Pegada hídrica – em m³/ton – média estadual e nacional para soja triturada (NCMs: 120100, 120110, 120190)

Tipo de água	Maranhão	Tocantins	Piauí	Bahia	Brasil
Água verde	1.628	1.695	1.725	1.856	2.181
Água azul	0	0	0	1	1
Água cinza	14	14	14	15	15
Água virtual	1.642	1.709	1.739	1.872	2.197

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados de Mekonnen e Hoekstra (2010b).

De acordo com a Tabela 1, o estado da região de Matopiba que mais utiliza água no processo produtivo da soja é a Bahia e o que menos utiliza é o Maranhão. Percebe-se também, que a maior utilização (aproximadamente 99%) é da água verde, proveniente da chuva. A utilização da água azul é menor, chegando a ser próximo de zero em alguns estados, isto se dá pelo fato de que no Brasil a maior parte da cultura de soja é feita de forma natural, ou seja, sem irrigação. Salienta-se que, por não se ter como precificar a água da chuva, o trabalho utilizará o valor existente na legislação de cobrança pelo uso dos recursos hídricos como *proxy* de valor para precificar a água virtual que foi exportada por meio da soja da região de Matopiba, uma vez que, ao se exportar, por exemplo, uma tonelada de soja, exporta-se toda água utilizada em seu processo produtivo, independentemente do tipo de água utilizada para sua produção.

Chama-se a atenção de que a quantificação utilizada pelo estudo se refere ao período de 1996-2005. Optou-se por essa base de dados, pois são os mesmos utilizados pela FAO e pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco). A subseção seguinte discorre sobre a disponibilidade hídrica mundial, brasileira e de Matopiba.

7 Pegada hídrica do produto é "o volume total de água doce que é utilizado direta ou indiretamente em seu processo produtivo" (HOEKSTRA et al., 2011, p. 42).

3.1 Disponibilidade Hídrica

De acordo com o Banco Mundial (2016), o Brasil é o país que mais detêm recursos renováveis de água doce, 13,22% de toda água doce do mundo pertence ao país. Os cinco países que mais detêm esse recurso são: Brasil, 13,22%; Rússia, 10,07%; Canadá, 6,66%; EUA, 6,58%; e, China, 6,57%, que, somados, possuem 43,10% de toda água doce do mundo (BANCO MUNDIAL, 2016). Ressalta-se, que a informação apresentada por Banco Mundial (2016) diz respeito apenas ao volume de água doce existente em cada país, ou seja, não se considera a qualidade, a potabilidade e até mesmo a dificuldade para obtenção da mesma.

Em se tratando do Brasil, a Figura 5 apresenta a situação da disponibilidade hídrica superficial brasileira. Apesar do Brasil ser um país tropical, alguns estados, principalmente os da região Nordeste, sofrem com as prolongadas estiagens, fato que torna a disponibilidade hídrica superficial um problema nessa região do Brasil.

Figura 5 – Disponibilidade hídrica superficial brasileira – por Bacia Hidrográfica

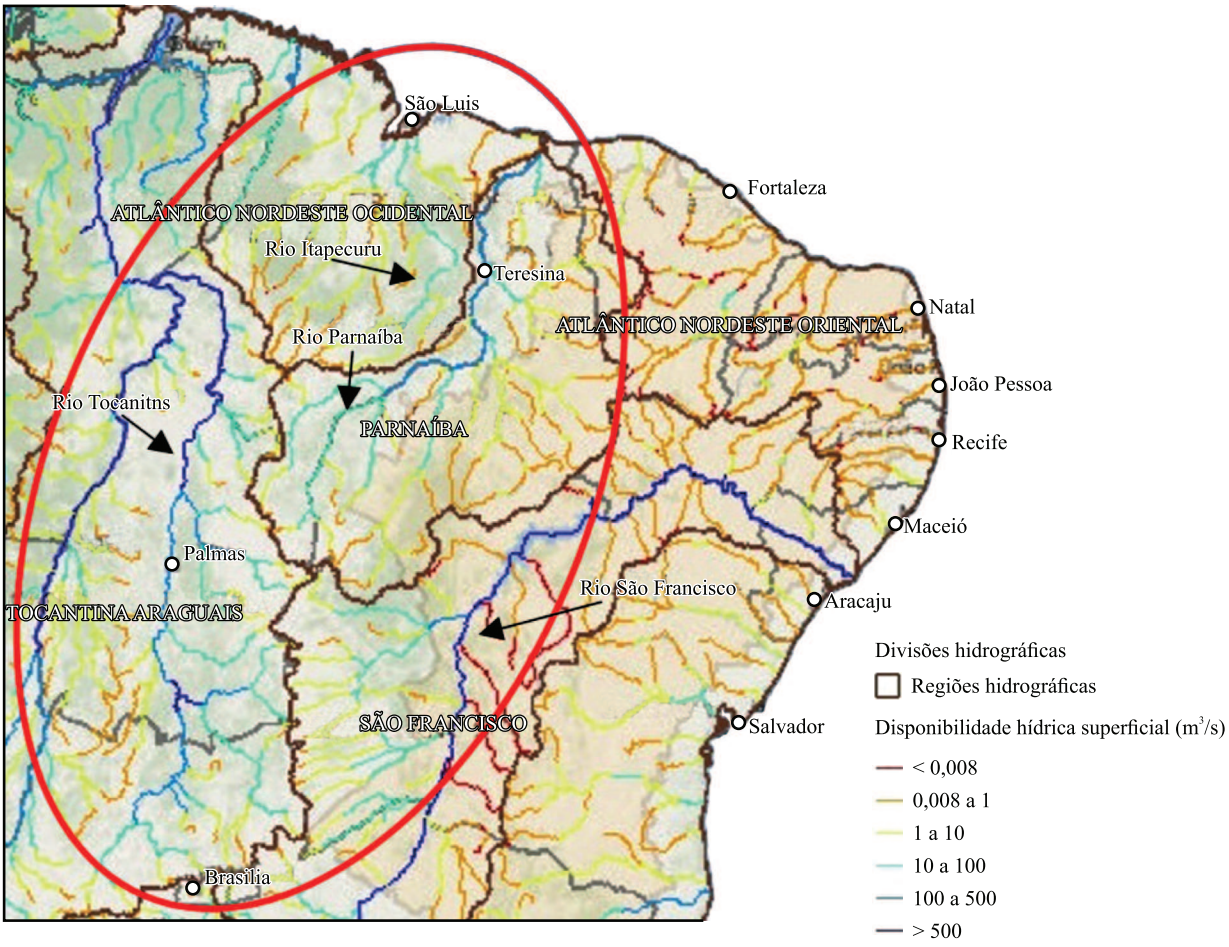
Fonte: elaborada pelos autores com base no mapa da Agência Nacional de Águas (ANA)

A disponibilidade hídrica é apresentada por bacia hidrográfica, mas pode-se ter a ideia dessa disponibilidade por estado, uma vez que a figura apresenta essa delimitação em contornos cinza claro no interior do mapa brasileiro (Figura 5). Percebe-se que os estados da região Nordeste são os que mais apresentam problemas com a disponibilidade hídrica. Já a região Norte do Brasil dispõe de considerável disponibilidade, tornando-se assim, o oposto da região Nordeste. As demais regiões apresentam uma situação intermediária, ou seja, não estão igualadas à região Norte e, pelo

descrito na Figura 5, estão distantes das condições de baixa disponibilidade hídrica observadas na região Nordeste.

Em não se tendo disponível um mapa da disponibilidade hídrica de Matopiba, propriamente dito, fez-se um recorte, baseado na Figura 5, cuja apresentação se dá na Figura 6.

Figura 6 – Disponibilidade hídrica superficial – aproximação para a região de Matopiba



Fonte: elaborada pelos autores com base no mapa da Agência Nacional de Águas (ANA)

O círculo vermelho na Figura 6 refere-se a uma descrição aproximada da região de Matopiba. Percebe-se que a região apresenta disponibilidade hídrica superficial diversificada. Na Bahia, as cidades que se situam à esquerda do Rio São Francisco apresentam maior disponibilidade de água quanto mais próximo do Rio e situação regular quanto mais próximo à divisa do estado. Fato semelhante ocorre no Tocantins, pois as cidades situadas à direita do Rio Tocantins demonstram melhor situação hídrica do que as situadas à esquerda do rio. O mesmo ocorre no Piauí com as áreas próximas ao Rio Parnaíba. Já no Maranhão, apenas o Rio Itapecuru apresenta melhor disponibilidade hídrica, as demais regiões do estado dispõem de situação hídrica regular.

Devido à situação desigual dos recursos hídricos no Brasil, fez-se necessária a implementação de legislação específica para gerir, fiscalizar e implementar políticas quanto ao uso dos recursos hídricos. Uma vez que o trabalho utilizará os valores existentes na legislação de cobrança pelo uso da água como *proxy* de precificação para a água virtual, a subseção seguinte apresentará o resumo da legislação existente.

3.2 Cobrança pelo Uso da Água – Legislações

A cobrança pelo uso da água, no Brasil, está prevista desde 1934, quando foi promulgado o Decreto n. 24.643, de 10 de julho de 1934, porém a mesma não chegou a ser implementada (BRASIL, 1934). A partir da Lei n. 9.433, de 08 de janeiro de 1997, a água começou a ser considerada como um recurso natural, limitado, esgotável e dotada de valor econômico (BRASIL, 1997). No ano

2000, com a Lei n. 9.984, de 17 de julho de 2000, é criada a Agência Nacional de Águas (ANA), uma autarquia administrativa e financeiramente autônoma, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, que tem como finalidade, entre outras atribuições, implementar "a Política Nacional de Recursos Hídricos, integrando o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos" (BRASIL, 2000).

Esses Decretos e Leis previam a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, no entanto, somente em 2005, com a Resolução CNRH n. 48, de 21 de março de 2005, foram estabelecidos os critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos (MMA, 2005). O Art. 2º desta Resolução descreve os objetivos dessa cobrança como sendo:

I. Reconhecer a água como bem público limitado, dotado de valor econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;

II. Incentivar a racionalização do uso da água e a sua conservação, recuperação e manejo sustentável;

III. Obter recursos financeiros para o financiamento de estudos, projetos, programas, obras e intervenções (...), promovendo benefícios diretos e indiretos à sociedade;

IV. Estimular o investimento em despoluição, reúso, proteção e conservação, bem como a utilização de tecnologias limpas e poupadoras dos recursos hídricos, (...); e,

V. Induzir e estimular a conservação, o manejo integrado, a proteção e a recuperação dos recursos hídricos, (...).

De acordo com o Art. 5º da Resolução CNRH nº 48, "a cobrança pelo uso de recursos hídricos será efetuada pela entidade ou órgão gestor de recursos hídricos ou, por delegação destes, pela Agência de Bacia Hidrográfica ou entidade delegatária" (MMA, 2005). O Art. 7º dispõe sobre aspectos que devem ser observados para fixação dos valores a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos: i) natureza do corpo d'água (superficial ou subterrâneo); ii) disponibilidade hídrica; iii) vazão consumida, ou seja, a diferença entre a vazão captada e a devolvida ao corpo d'água; iv) finalidade a que se destina; v) sazonalidade; vi) características e vulnerabilidade dos aquíferos; vii) características físicas, químicas e biológicas da água; viii) localização do usuário na bacia; entre outros (MMA, 2005).

A Resolução CNRH nº 32, de 15 de outubro de 2003 institui a Divisão Hidrográfica Nacional, devido à necessidade de se estabelecer a bacia hidrográfica como "unidade de gerenciamento de recursos hídricos (...)", MMA (2003, p. 1). Com essa Resolução, o Brasil foi dividido em 12 bacias hidrográficas, sendo seus limites os divisores de água[8], o que não condiz exatamente com a divisão estadual tradicional brasileira. Em todos os estados da região de Matopiba há pelo menos um Comitê de Bacia Hidrográfica, no entanto, a legislação que rege a política de cobrança e os valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos muitas vezes é delimitada pelo próprio estado. Uma vez que a ANA[9] é o órgão responsável pelo gerenciamento dos recursos hídricos, consultou-se em sua página eletrônica a legislação existente referente à cobrança pelo uso da água na agricultura e chegou-se à seguinte equação:

$$Valor_{cap} = Q_{cap} \times P_e \qquad (1)$$

Onde:

$Valor_{cap}$ diz respeito ao valor anual de cobrança pela captação de água, em R$/ano;

Q_{cap} refere-se ao volume anual de água captado, em m³/ano;

P_e é o preço cobrado pelo uso dos recursos hídricos por estado *e* da região de Matopiba.

O Quadro 2 apresenta o resumo da legislação que estabelece a cobrança pelo uso da água na agricultura, bem como o valor para esse tipo de água para os estados de Matopiba.

Quadro 2 – Resumo da legislação existente da cobrança pelo uso dos recursos hídricos – Estados de Matopiba

Estado	Local	Legislação	R$/m³
Maranhão	***	***	0,00192
Tocantins	Rio Formoso	Deliberação CBH-Formoso n. 04	0,00038
Piauí	Estadual	Decreto n. 16.696	0,00500
Bahia	Rio São Francisco	Deliberação CBHS n. 40	0,00040

Fonte: elaborada pelos autores com base na legislação constante na página eletrônica da ANA.

8 "(...) é a linha de separação que divide as precipitações que caem em bacias vizinhas e que encaminha o escoamento superficial resultante para um ou outro sistema fluvial" (MACHADO; TORRES, 2012, p. 52).

9 Disponível em <http://www2.ana.gov.br>. Acesso em: 12 jul. 2017.

Ressalta-se que, para o estado do Maranhão não foi encontrada nenhuma legislação, seja por parte dos dois Comitês de Bacia Hidrográfica existentes no estado, seja por parte do governo estadual. Entretanto, dado que existe cobrança em 3 dos 4 estados pertencentes à região de Matopiba, optou-se por utilizar a média simples para o valor cobrado pelo uso da água no Maranhão, utilizando-se como base o valor dos demais estados de Matopiba (Quadro 2).

Todavia, conforme apresentado na Tabela1, para a soja estudada, o maior volume de água utilizado refere-se à água verde, ou seja, água da chuva. Não sendo assim aplicável uma cobrança pelo uso desse recurso. Entretanto, como um dos objetivos do estudo é estimar o valor da água virtual exportada por meio da soja na região de Matopiba, optou-se por utilizar o volume total da água virtual, uma vez que, ao exportar uma tonelada de soja, exporta-se, incorporada a essa mercadoria, toda a água utilizada em seu processo produtivo e não apenas as águas de captação, no caso azul e cinza, que são as águas regidas pela legislação de cobrança. Sabe-se das limitações de tal hipótese, no entanto acredita-se que se trata, no momento, da melhor aproximação possível para atingir o objetivo pretendido.

4 METODOLOGIA E FONTE DOS DADOS

Os dados da exportação de soja, por município de cada estado da região de Matopiba, foram obtidos junto ao Sistema de Análise das Informações do Comércio Exterior (AliceWeb-MDIC). O volume de água embutida no processo produtivo da soja foi obtido em Mekonnen e Hoekstra (2010b) e diz respeito à média de cada estado de Matopiba.

A escolha da soja, como produto estudado, aconteceu a partir da observação dos principais produtos exportados pela região de Matopiba. No que se refere ao período analisado, o ano de 2002 foi escolhido por ter havido uma mudança substancial na Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM). Levando-se em conta que a base com os dados do volume de água virtual utiliza o NCM como referência para seus produtos, primou-se pela escolha do ano inicial em 2002. Já o ano final de 2016, deve-se ao fato de ser o último ano, completo, disponível para consulta das exportações.

O volume de água virtual exportada, por meio da soja, de cada município da região de Matopiba será obtido de acordo com a equação (2):

$$VAVE_{i,j} = -Qexport_{i,j} \times QAV_i \qquad (2)$$

Em que:

i refere-se ao Município exportador; *j* refere-se ao ano;

VAVE corresponde ao Volume de Água Virtual Exportada, m³;

Qexport refere-se ao peso, em tonelada, do produto exportado;

QAV é a Quantidade de Água Virtual, em m³/ton.

A equação (2) será utilizada para estimar o volume de água virtual exportada pelos municípios da região de Matopiba, enquanto que o volume total da água virtual exportada pela região será dada pelo somatório dos 337 municípios que integram as 31 microrregiões que delimitam Matopiba.

Para a estimativa do valor monetário da água virtual exportada pela região de Matopiba será utilizada a equação (3):

$$VTAVE_{i,j} = VAVE_{i,j} \times P_e \qquad (3)$$

Em que:

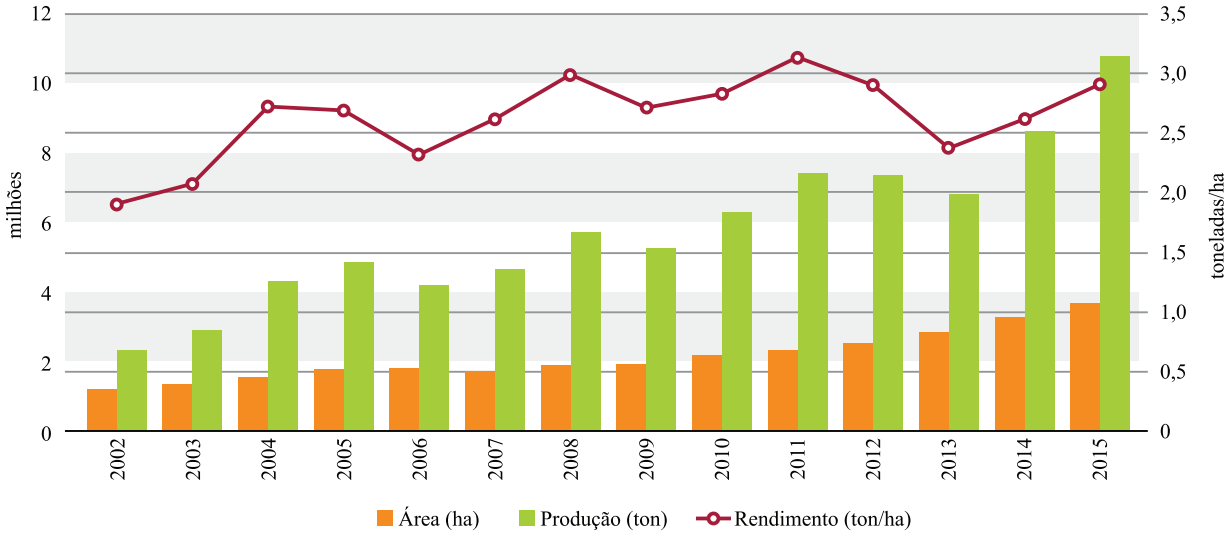
$VTAVE_{i,j}$ é o Valor Total da Água Virtual Exportada pelo Município *i*, no ano *j*, em R$.

Observa-se, no entanto, que, para a equação (3) independe utilizar como referência o município ou o estado, uma vez que está sendo respeitado, para cada município, o preço da água para seu respectivo estado. Ressalta-se, ainda que para o P_e descrito na equação (3) serão utilizados os valores apresentados na seção 3.2.

5 RESULTADOS

A evolução da área plantada, produção e produtividade da soja na região de Matopiba, no período de 2002 a 2016, pode ser observada no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Área plantada, produção e rendimento da produção de soja – Matopiba (2002 a 2016)

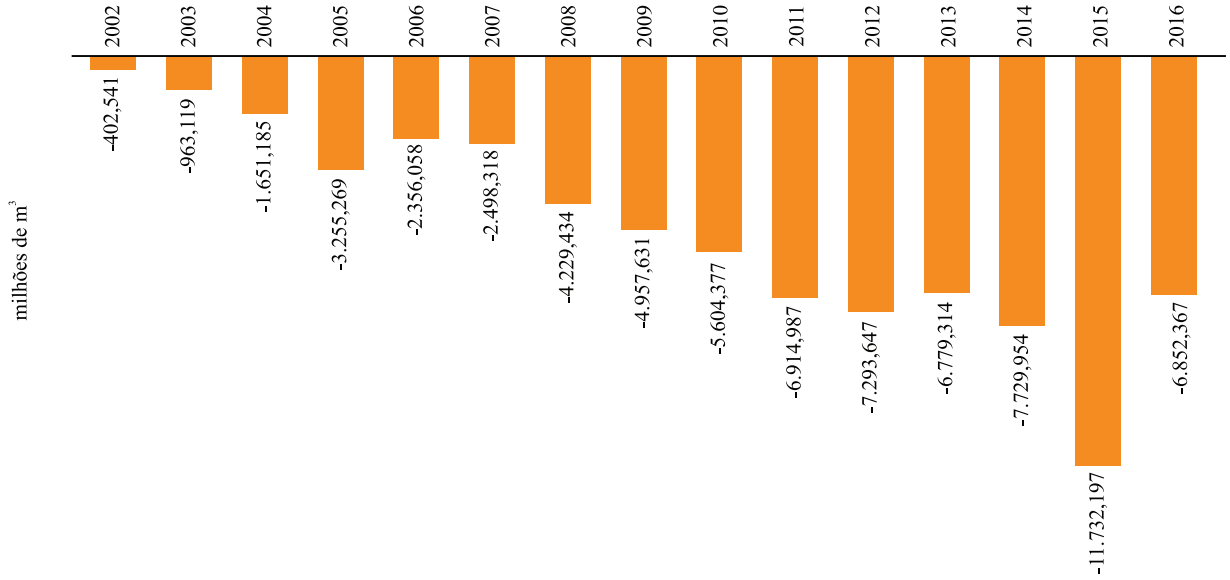


Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados do IBGE (2017).

A partir do Gráfico 4, pode-se perceber que em 2002 a área cultivada representava pouco mais de 1 milhão de hectares e em 2015 este número passou para quase 4 milhões, gerando um aumento de 198,47% na área plantada. No que tange a produção da soja na região, em 2002 era pouco mais de 2 milhões de toneladas e, no ano de 2015, superou os 10 milhões, representando um aumento de 355,22%. Já o rendimento da produção, ou produtividade, no primeiro período foi de, aproximadamente, 2 ton/ha e em 2015 fechou na ordem de 3 ton/ha, no caso, um aumento de 52,52%.

No tocante às exportações da soja feitas pela região de Matopiba, a seção 2.2 do trabalho demonstrou que as mesmas sofreram aumento de 3.173,25% no valor exportado enquanto que o peso exportado aumentou 1.502,09% quando comparados o primeiro e o último ano da análise. Quanto à exportação da água virtual, por meio da soja, na região de Matopiba, o Gráfico 5 expõe a sua evolução.

Gráfico 5 – Exportação de água virtual por meio da soja – Matopiba (2002 a 2016)

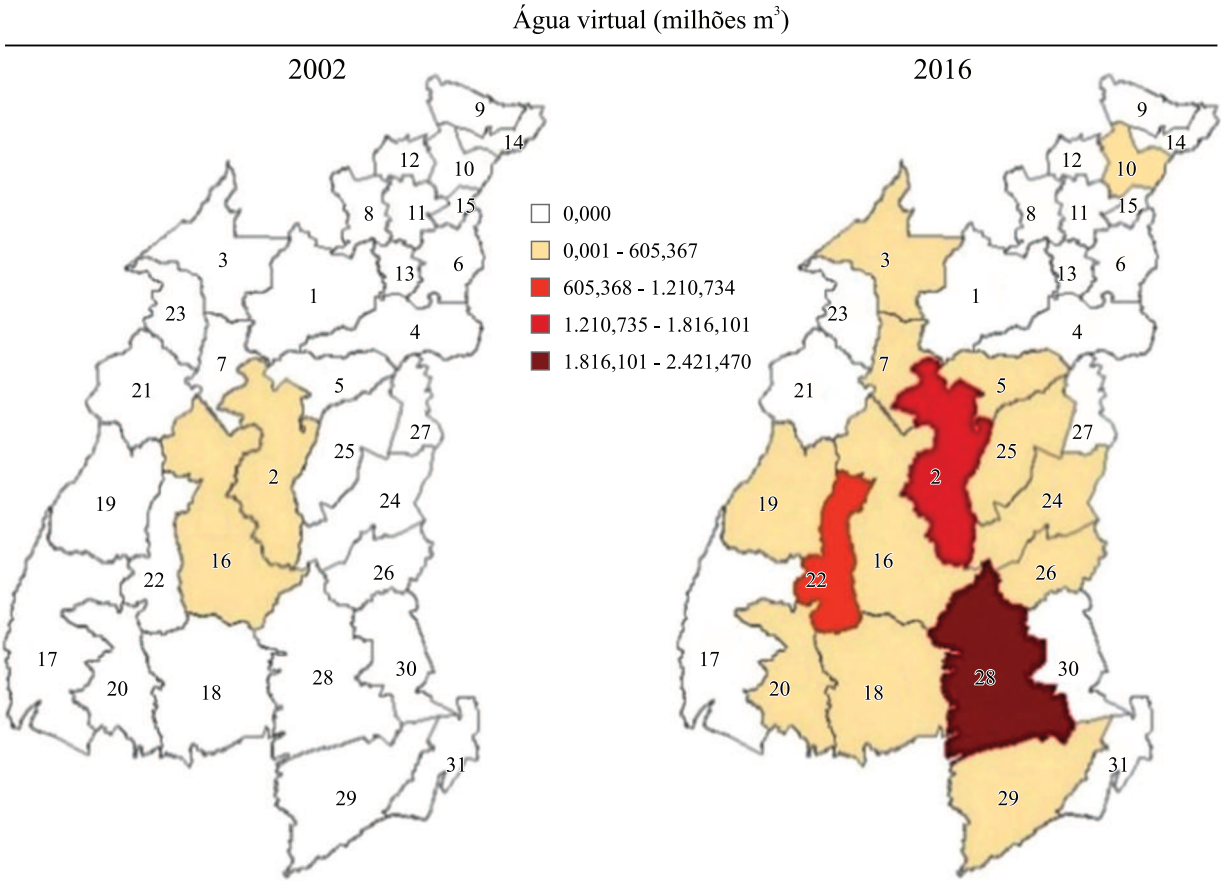


Fonte: elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa.

Os valores apresentados no Gráfico 5 estão negativos dado que, com a exportação, sai água do país, assim sendo, essa água é tratada como negativa. O volume total de água virtual exportada pela região de Matopiba, no período de 2002 a 2016, através da soja foi de 73.220,398 milhões de m³ de água[10]. No que diz respeito à variação na quantidade de água virtual exportada, houve um aumento de 1.602,28% entre o primeiro e o último período. Chama-se a atenção ao fato de que o último período, 2016, houve uma diminuição de quase metade do volume de água exportado, o que pode estar relacionado à queda no volume das exportações apresentadas na seção 2.2 do presente trabalho. Para efeito de curiosidade, comparando-se o primeiro período, 2002, com o ano de 2015, o aumento da exportação de água virtual foi de 2.814,53%, ou seja, uma diferença de 1.212,25 pontos percentuais para menos em relação ao ano de 2016.

A Figura 7 apresenta os mapas com a exportação de água virtual por microrregião de Matopiba para o ano de 2002 e 2016. Observa-se que de 2002 para 2016 houve um aumento de 2 para 15 microrregiões exportadoras de soja (Figura 7). Ressalta-se, entretanto, que nem sempre a exportação ocorre no mesmo local que a produção. Esse pode ser um dos motivos para que se tenha, em 2016, 16 microrregiões onde não houve exportação de soja e, consequentemente, exportação de água virtual contra 6 microrregiões onde não ocorreu produção de soja, conforme apresentado na seção 2.1.

Figura 7 – Volume de água virtual exportada pela região de Matopiba – em milhões de m³



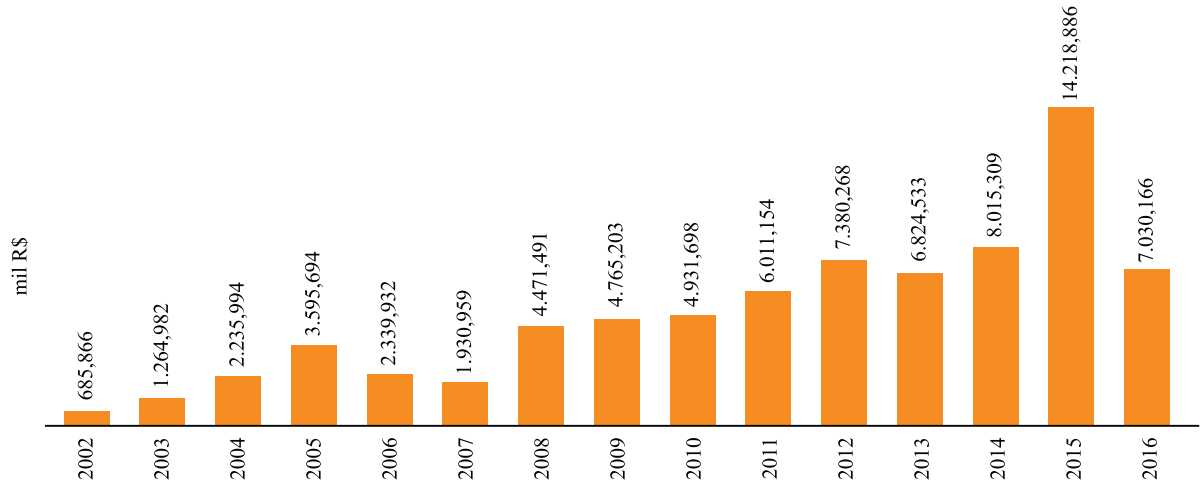
Fonte: elaborada pelos autores com base nos resultados da pesquisa.

Dado que o estudo utilizou os valores de cobrança pelo uso da água nos estados da região de Matopiba como *proxy* de referência para precificar a água virtual que foi exportada, realizou-se a apuração do valor total desse tipo de água que foi exportada. Os dados referentes ao valor total da água virtual exportada pela região de Matopiba pode ser observado no Gráfico 6. Para o caso do valor total da água virtual exportada é importante relembrar que o estudo assume o volume de água virtual exportada conforme Tabela 1, dado que ao

10 O que equivale a 28.288.159 piscinas olímpicas cheias. De acordo com a Federação Internacional de Natação (FINA), uma piscina olímpica com a profundidade mínima de 2 metros, possui a capacidade de 2.500 m³ de água (FINA, 2016).

se exportar uma tonelada de soja, exporta-se, incorporado a esse produto, toda a água utilizada para sua produção, independentemente do tipo dessa água (verde, azul ou cinza).

Gráfico 6 – Valor total da água virtual exportada – Matopiba (2002 a 2016)

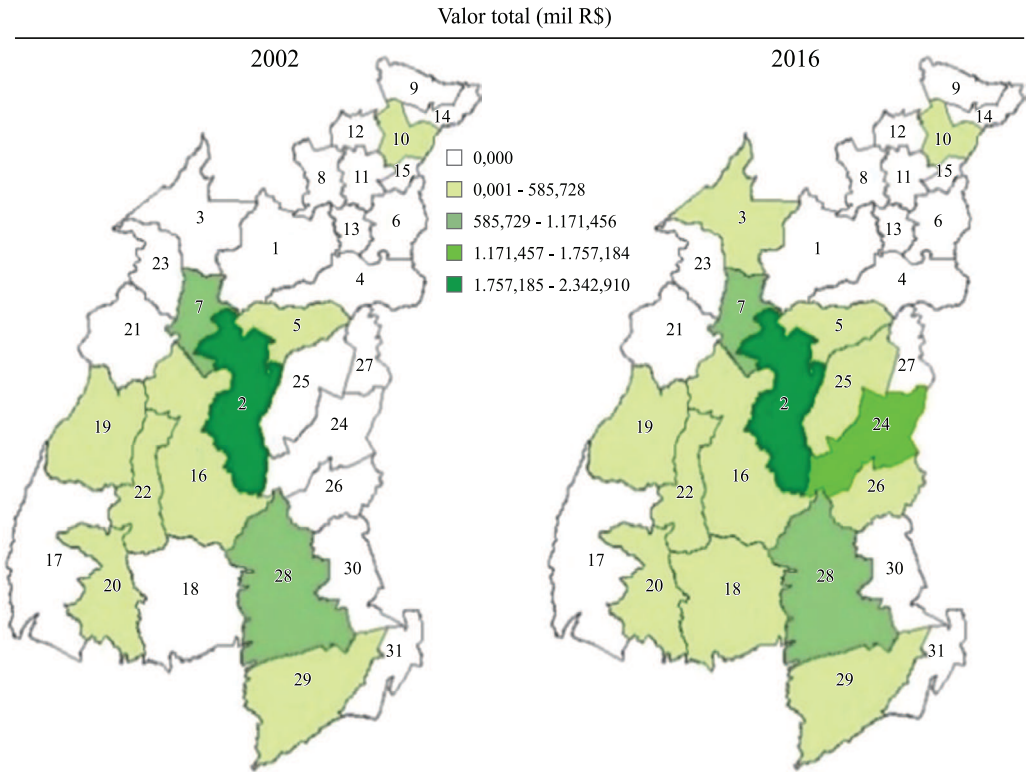


Fonte: elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa.

Para o período analisado, 2002 a 2016, foi exportado o montante de R$ 75.702.134,11 (Gráfico 6) com base nos preços cobrados pelo uso dos recursos hídricos em cada estado da região de Matopiba. O aumento no valor entre o primeiro e o último período foi de 925,01%. Novamente, pode-se observar que, assim como a exportação do produto e da água virtual, também o valor total apresentou queda de quase 50% em 2016 com relação a 2015. Como curiosidade, se a comparação fosse feita entre 2002 e 2015 o aumento no valor total teria sido de 1.973,13%, uma diferença de 1.048,12 pontos percentuais para menos em 2016.

Assim como apresentado para a exportação de água virtual, a Figura 8 expõem os mapas para 2002 e 2016 do comportamento do valor total exportado, por microrregião de Matopiba.

Figura 8 – Valor total da água virtual exportada pela região de Matopiba – em mil R$



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

Evidencia-se aqui, novamente, o aumento do número de microrregiões quanto ao valor total da água virtual exportada (Figura 8), sendo esse aumento de 5 microrregiões. É importante ressaltar que não se pode comparar os mapas da Figura 8 com os mapas da Figura 7, pois existe diferença entre as faixas de intervalo de cada mapa.

7 CONCLUSÃO

A água é um recurso natural, esgotável, dotado de valor econômico que está ganhando cada vez mais espaço nas discussões entre as economias mundiais. No que se refere à quantificação, há o conceito de água virtual, que é a água utilizada no processo de produção de qualquer tipo de produto. O principal objetivo deste estudo foi estimar o volume e o valor da água virtual presente na exportação da soja na região de Matopiba, para os anos de 2002 a 2016.

Nesse sentido, pode-se observar que em 2002 a área cultivada de Matopiba representava pouco mais de 1 milhão de hectares e em 2015[11] este número passou para quase 4 milhões, gerando um aumento de 198,47% na área plantada. Em relação à produção da soja na região de Matopiba, em 2002, era pouco mais de 2 milhões de toneladas e, no ano de 2015 superou os 10 milhões, representando um aumento de 355,22%.

Houve ainda aumento considerável na exportação de soja pela região de Matopiba, sendo este aumento de 3.173,25% no valor exportado e de 1.502,09% no peso exportado do produto. Fato este que confirma a hipótese inicial do estudo de que o aumento da área plantada e da produção de soja estaria levando a um aumento nas exportações da mesma e, consequentemente, na exportação da água virtual, utilizada no processo produtivo da soja na região de Matopiba. Com isso, a exportação de água virtual da região de Matopiba por meio da soja, aumentou em 1.602,28%, quando comparou-se o período inicial e final. Com relação ao volume total de água virtual exportada no período, o mesmo foi de 73.220,398 milhões de m³ de água.

No período analisado, também ocorreu aumento de 2 para 15 microrregiões exportadoras de soja. Cabe ressaltar que nem sempre a exportação ocorre no mesmo local da produção, e esse pode ser um dos motivos para que se tenha, em 2016, 16 microrregiões onde não houve exportação de soja e, consequentemente, exportação de água virtual contra 6 microrregiões onde não ocorreu produção de soja.

A respeito do valor apurado para a água virtual, o estudo utilizou-se do valor presente na legislação de cobrança pelo uso dos recursos hídricos nos estados da região de Matopiba. Dessa forma, apurou-se os seguintes valores: P_{MA}= 0,00192 ; P_{TO}= 0,00038 ; P_{pi}= 0,00500 ; e, P_{BA}= 0,00040. Lembrando que para o estado do Maranhão não se identificou legislação própria, recorrendo-se assim à média simples dos outros três estados da região. Para o período analisado, 2002 a 2016, apurou-se o total de R$ 75.702.134,11 como valor da água virtual que foi exportada nesse período, pela região de Matopiba, com base nos valores cobrados pelo uso dos recursos hídricos em cada estado dessa região, o aumento no valor entre o primeiro e o último ano foi de 925,01%.

Esclarece-se que, devido à pouca disponibilidade de informações sobre a exportação de água virtual feita pela região de Matopiba, primou-se inicialmente pela monetarização desse tipo de água. Sendo este o primeiro estudo que se propôs a fazer essa monetarização, não há a pretensão de responder a todos os questionamentos, mas sim, abrir o debate para próximos estudos, como por exemplo, a análise de custo-benefício da exportação de água virtual, que pode ser feita com base nessa monetarização.

Evidencia-se assim a importância do estudo da água virtual que é exportada para fora do país, pois se pôde ter uma ideia do quanto de água a região de Matopiba está enviando para outras nações, tanto em termos de quantidade como também em termos do valor monetário a ela atribuído. Como a escassez de água é algo iminente, é importante que hajam políticas públicas voltadas a esse recurso natural, e que sejam estabelecidos critérios para essas relações internacionais.

AGRADECIMENTOS

Ao Grupo de Inteligência Territorial Estratégica (GITE), na pessoa do Sr. Marcelo Fonseca, pelo gentil envio dos arquivos *shapefile* da região de Matopiba, sem os quais não seria possível a elaboração dos mapas dessa Região.

11 Último ano disponível para consulta no IBGE.

REFERÊNCIAS

ABIOVE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS. **Estatística mensal de exportação**. Disponível em: <http://www.abiove.org.br>. Acesso em: 27 abr. 2017.

ALICEWEB-MDIC. SISTEMA DE ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES DO COMÉRCIO EXTERIOR. **Secretaria de Comércio Exterior**. Ministério do Desenvolvimento. Disponível em: <http://aliceweb.mdic.gov.br>. Acesso contínuo.

ALLAN, J. A. Virtual water: the water, food and trade nexus, useful concept or misleading metaphor. In: IWRA – **Water International**, v. 28, n. 1, mar. 2003. Disponível em: <http://www.soas.ac.uk>. Acesso em 05 abr. 2014.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: 2013**. Brasília. 2013. Disponível em: <http://www.arquivos.ana.gov.br>. Acesso em: 29 abr. 2014.

_____. **Levantamento da agricultura irrigada por pivôs centrais no Brasil – 2014**: **relatório síntese**. Brasília. 2016a. Disponível em: <http://www.arquivos.ana.gov.br>. Acesso em: 30 abr. 2017.

_____. **Conjuntura dos recursos hídricos: Informe 2016.** Brasília. 2016b. Disponível em: <http://www3.snirh.gov.br>. Acesso em: 30 abr. 2017.

ANA e EMBRAPA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS e EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Levantamento da agricultura irrigada por pivôs centrais no Brasil – ano 2014**. 2016. Disponível em: <http://metadados.ana.gov.br>. Acesso em: 30 abr. 2017.

BANCO MUNDIAL. **Renewable internal freshwater resources, total** (billion cubic meters). 2016. Disponível em: <http://www.worldbank.org>. Acesso em: 05 dez. 2016.

BRASIL. **Decreto n. 9.433**, de 10 de julho de 1934. Código de águas. Rio de Janeiro. 1934. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 18 abr. 2017.

_____. **Lei n. 9.433**, de 08 de janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasília. 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 31 jul. 2014.

_____. **Lei n. 9.984**, de 17 de julho de 2000. Criação da Agência Nacional de Águas – ANA. Brasília. 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 19 abr. 2017.

COELHO NETTO, A. L. Hidrologia de encosta na interface com a geomorfologia. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. (Organizadores). **Geomorfologia**: uma atualização de bases e conceitos. 11.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Proposta de delimitação territorial do Matopiba**. Nota Técnica 1. Campinas-SP, maio de 2014. 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gite/projetos/matopiba>. Acesso em: 03 dez. 2014.

_____. **Matopiba**. Caracterização, agendas e agência. Março de 2015. 2015a. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gite/projetos/matopiba>. Acesso em: 11 abr. 2017.

_____. **Matopiba**. Delimitação caracterização, desafios e oportunidades para o desenvolvimento. Bahia. Maio de 2015. 2015b. Disponível em: <https://www.embrapa.br/ gite/projetos/matopiba>. Acesso em: 11 abr. 2017.

FEE. FUNDAÇÃO DE ESTATÍSTICA E ECONOMIA. **Exportações do agronegócio gaúcho chegam a 11 bilhões no acumulado de 2016**. Disponível em: <http://www.fee.rs. gov.br>. Acesso em 23 mar. 2017.

FEIX, R. D.; LEUSIN JÚNIOR, S. **Painel do agronegócio no Rio Grande do Sul - 2015**. Porto Alegre: FEE, 2015. Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br>. Acesso em 02 mai. 2017.

FINA. FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE NATATION. **FINA facilities rules**. Part IX. 2015-2017. 2016. Disponível em: <http://www.fina.org>. Acesso em 04 dez. 2016.

GELAIN, J. G.; ISTAKE, M. Exportação líquida de água virtual brasileira e estadual. 2015. **RBERU**, v. 9, n. 2, p. 150-168. Disponível em: <https://www.revistaaber.org.br>. Acesso em 25 ago. 2016.

GODOY, A. M. G.; LIMA, A. J. de. Água virtual e comércio internacional desigual. 2008. Disponível em: <http://www.economiaetecnologia.ufpr.br>. Acesso em 20 nov. 2013.

HIRAKURI, M. H. **Impactos econômicos de estresses na produção de soja na safra 2015/2016.** Circular técnica. Londrina. 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 29 abr. 2017.

HOEKSTRA, A. Y.; HUNG, P. Q. Virtual Water Trade: A quantification of virtual water flowsbe-tween nations in relation to in ternational crop trade. **Value of Water Research Report Series,** n. 11. IHE, Delft, The Netherlands, 2002. Disponível em: <http://www.waterfootprint.org>. Acesso em: 16 nov. 2013.

HOEKSTRA, A. Y. et al. **Manual de avaliação da pegada hídrica**. Estabelecendo o padrão global. 2011. Disponível em <http://www.waterfootprint.org>. Acesso em: 19 jun. 2013.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Agrícola Municipal – PAM**. 2017. Disponível em: <http://www2.sidra.ibge.gov.br>. Acesso contínuo.

MACHADO, P. J. de O.; TORRES, F. T. P. **Introdução à hidrogeografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

MEKONNEN, M. M.; HOEKSTRA, A. Y. The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. Volume 1: Main Report. In: **Value of Water Research Report Series**, n. 47, IHE, Delft, The Netherlands, 2010a. Disponível em: <http://www.waterfootprint.org>. Acesso em: 12 fev. 2014.

_____. The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. Volume 2: Appendicies. In: **Value of Water Research Report Series**, n. 47, IHE, Delft, The Netherlands, 2010b. Disponível em: <http://www.waterfootprint.org>. Acesso em: 12 fev. 2014.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução n. 32**, de 21 de outubro de 2003. Divisão Hidrográfica Nacional. Brasília. 2003. Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br>. Acesso em: 19 set. 2014.

_____. **Resolução n. 48**, de 21 de março de 2005. Critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Brasília. 2005. Disponível em: <http://www.arquivos.ana.gov.br>. Acesso em: 19 abr. 2017.

RENAULT, D. **Value of virtual water in food**: principles and virtues. 2002. Disponível em: <http://www.fao.org>. Acesso em: 18 nov. 2012.

SHIKLOMANOV, I. A.; RODDA, J. C. World water resources at the beginning of the twenty-first century. **Internacional Hydrology Series**. Cambridge Universyity Press. 2003. Disponível em: <http://assets.cambridge.org>. Acesso em: 31 jul. 2014.

SILVA, R. N. O. da; MENEGHELLO, G. E. O cultivo da soja na região Matopiba: grandeza, desafios e oportunidades para a produção de grãos e sementes. **Revista SEEDnews**, v. XX, n. 4, 2016. Disponível em: <http://www.seednews.inf.br>. Acesso em: 26 abr. 2017.

OBRAS PÚBLICAS NO CONTEXTO REGIONAL: SECAS E GASTOS NO NORDESTE BRASILEIRO (1860-1940)

Regional Public Works: drought and expensures in Brazilian northeast (1860-1940)

Fernanda Massarotto Dandaro
Graduada em Economia Empresarial e Controladoria. Pós-graduanda em Controladoria e Contabilidade pela Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo (FEA-RP/USP). fernanda.dandaro@gmail.com

Renato Leite Marcondes
Economista. Doutor em Economia (USP). Professor Associado da FEA-RP/USP. rlmarcon@usp.br

Resumo: Para tentar minimizar os impactos das estiagens no Nordeste brasileiro, o governo realizou ações localizadas nas áreas atingidas. Uma maneira de avaliar esse combate às secas é analisar os gastos públicos da União nos Estados afetados e se houve despesas específicas contra a seca. Nesta pesquisa, procuramos responder as seguintes questões: Como se distribuía os gastos totais do Ministério de Obras Públicas (MOP)? Qual a participação dos gastos com obras em relação ao total do ministério? Existe uma relação entre as secas no Nordeste e os gastos desse Ministério? Em que consistiam os gastos das obras contra as secas e onde foram realizados? Analisamos os gastos com obras públicas por províncias durante os anos de 1860 a 1940. Os dados quantitativos foram coletados nos balanços anuais da receita e despesa do Ministério de Obras Públicas, desde 1860 até 1914. Uma análise mais qualitativa dos gastos foi baseada nos relatórios do MOP e nos relatórios da Inspetoria de Obras Contra as Secas. Até 1914, os gastos específicos com o Nordeste do MOP, não se mostraram crescentes, mas apontaram uma relação com períodos de seca. Os gastos relevantes durante essas secas não foram com obras, mas sim com o socorro aos flagelados.
Palavras-chave: Secas; Nordeste; Gastos públicos

Abstract: In order to minimize the impacts of droughts in the Brazilian Northeast, the government carried out localized actions in the affected areas. In this research we try to answer the following questions: How was the total expenditures of the Ministry of Public Works (MOP) distributed? What is the participation of the expenses with works in relation to the total expenditures? Is there a relationship between the droughts in the Northeast and the expenses of this ministry? What were the expenditures of the works against droughts and where were they incurred? We looked at provinces public works expenditures during 1860 to 1940. The quantitative data was collected from the annual Revenue and Expenditure Balance Sheet of the Ministry of Public Works from 1860 to 1914. A more qualitative analysis of expenditures was based on the reports of the MOP and in the reports of the Inspection of Works against the Droughts. Until 1914, specific expenditures with the Northeast of the MOP, did not show increasing, but indicated a relation with periods of drought. The relevant expenses during these droughts were not with works, but with the aid to the flagellates.
Keywords: Droughts; Northeast; Public expenditure.

> Armado com um cartãozinho do bispo e um bilhete particular de Conceição à senhora que administrava o serviço, Chico Bento conseguiu obter o ambicionado lugar no açude do Tauape. No bilhete, a moça fazia o possível para comover a destinatária. E a senhora, apesar de já se ter habituado a esses pedidos que falavam sempre numa pobreza extrema e em criancinhas famintas, achou jeito de desentulhar uma pá, e ela mesma guiou o vaqueiro aturdido, com seu ferro na mão, e o entregou ao feitor. Duramente Chico Bento trabalhou todo o dia no serviço da barragem.
>
> Rachel de Queiroz – *O quinze*

Recebido em 13 de novembro de 2017.
Aceito em 3 de maio de 2018.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil caracteriza-se por uma forma centralizada de Estado, desde o período do Império. Apenas na Primeira República observamos uma descentralização mais expressiva, porém substituída por uma nova centralização a partir dos anos 1930. A centralização dos recursos fiscais e do desenvolvimento de políticas no governo central transformou-o em um importante ator econômico, político e social. Uma maneira de avaliar o impacto do combate às secas sobre o país é analisar os gastos do Império/União nas províncias afetadas, verificando se houve uma mudança ou não no comportamento das despesas públicas. Realizamos essa análise durante o período de 1860 a 1940, em que ocorreram cerca de onze secas muito agressivas no Nordeste.

O objetivo do trabalho é saber: como se distribuía os gastos públicos do Ministério de Obras Públicas entre as províncias? Qual a participação dos gastos específicos com obras públicas em relação ao total do Ministério? Existe uma relação entre as secas no Nordeste brasileiro e os gastos específicos com elas? Em que consistiam os gastos das obras públicas contra as secas?

Os gastos com obras públicas totais e por províncias foram coletados dos balanços anuais de receita e despesa do Ministério de Obras Públicas, desde 1860 até 1914. Desses relatórios foram coletadas ainda as despesas com socorros públicos do Ministério do Interior. Também foram utilizados os relatórios do Ministério de Viação e Obras Públicas de 1909 a 1936, para realizar uma análise qualitativa dos gastos contra as secas realizadas nesse período, tentando avaliar quais eram e em quais localidades as obras eram executadas. E, por fim, foram usados os Relatórios da Contadoria Central da União de 1923 a 1940, para verificar os gastos totais da Inspetoria de Obras Contra as Secas e do próprio ministério nesse período, buscando analisar a dinâmica das despesas voltadas para esse fim ao longo dos anos.

A seção a seguir retrata as principais secas do Nordeste, apresentando uma breve caracterização de acordo com a literatura. A segunda seção aborda, também por meio da bibliografia já publicada, as questões de centralização e descentralização dos gastos públicos e a relação com as despesas das províncias no período analisado. Em seguida, analisam-se as despesas totais do Ministério de Obras Públicas de 1860 a 1940 e como esses gastos eram distribuídos entre as províncias até 1914. A penúltima seção trata a respeito dos gastos específicos com obras contra as secas e as despesas com flagelados das estiagens de 1860 a 1914, salientando a pequena representatividade das obras. Por fim, discutimos as despesas da Inspetoria de Obras Contra as Secas e do referido ministério de 1909 a 1940, que relativamente também apontam para reduzidos gastos com obras contra secas.

2 SECAS NO NORDESTE E POLÍTICA ECONÔMICA

As secas no Nordeste brasileiro não são um problema recente, pelo contrário, existem relatos da ocorrência de secas no semiárido nordestino desde o século XVI. O primeiro relato de seca no sertão nordestino foi feito pelo padre Antonio Pires em 1552. A seca prolongada de 1723-1727 atingiu todo o Nordeste, provocando desastrosos efeitos econômicos e deslocamento da população para áreas menos afetadas. Contudo, a pior seca do século XVIII ocorreu nos anos de 1791 a 1793, atingindo grande parte da região nordestina (VILLA, 2001, p. 17-19). As secas ocorrem de forma sistemática, mas não são previsíveis e, portanto, não é possível saber quando começam ou acabam e a sua intensidade.

No século XIX, logo após a independência, ocorreu a seca de 1824-1825, agravada pelas guerras e epidemias, que dizimou boa parte da população e aumentou a miséria e a pobreza na região nordestina. Ocorreu ainda na primeira metade do século XIX mais uma grande seca em 1845 (VILLA, 2001, p. 22). Para que a população pudesse resistir ao período de seca, em 1833, o governo imperial autorizou a construção e abertura de fontes artesianas no Ceará, Paraíba e Pernambuco, e incentivou a construção de açudes e perfuração de poços.

Durante os anos de 1877 e 1879, a situação da região nordeste tornou-se extremamente grave, plantações e as criações de animais foram perdidas, com grandes prejuízos, principalmente, para a população mais pobre, que morria de fome. Houve, nesse período, forte emigração para as cidades maiores e menos afetadas do sertão e, posteriormente, para o litoral em busca de auxílio. O socorro aos flagelados contou com o apoio do governo imperial, além de ajuda para a emigração para as províncias cafeei-

ras e, principalmente, para a Amazônia. Essas áreas necessitavam de mão de obra, e receberam de bom grado os emigrantes nordestinos.

Estima-se que com a seca de 1877-1879 cerca de 3 milhões de brasileiros foram flagelados pela seca, sendo a taxa de mortalidade estimada em 500 mil mortos, compreendendo 4% da população do país na época (HIRSCHMAN, 1965, p. 33). Após essa seca devastadora, o Nordeste demorou em recompor sua base econômica. Além do socorro aos flagelados, o governo apoiou a construção de açudes vista como solução para o problema. O principal investimento nessa época foi o famoso açude de Quixadá (CE), cuja construção se iniciou em 1884 sofreu com atrasos e mudanças de planos, sendo concluída apenas em 1906.

Novamente, entre 1888 e 1889, uma forte seca atingiu o Ceará e intensificou a emigração dos cearenses para a região produtora de borracha em grande *boom* (LACERDA, 2006). Para Girão (1947, p. 393), apesar de essa seca ter sido menos intensa que a seca de 1877-1879, aproximadamente 60 mil pessoas emigraram do Ceará. Como levantado por Nozoe et al. (2003, p. 15), a grande seca seguinte motivou a saída de grande montante de pessoas:

> Os emigrantes da seca, conforme a conjuntura local e nacional, tomaram rumos diferentes. Os oriundos da seca de 1888-1889 tiveram como destino: um outro porto da própria Província do Ceará (4,5%); portos de outras Províncias ao Norte do Ceará (63,9%) – principalmente, os portos de Belém e Manaus – e, também, os portos ao Sul, aqueles que se localizavam nas Províncias do Nordeste do Império, ao Sul do Ceará (2,3%), e nas Províncias da Região Sudeste, como o de Vitória (ES), Rio de Janeiro (RJ) e o de Santos (SP) (29,3%).

A primeira grande seca do período republicano ocorreu entre os anos 1898 e 1900, durante o governo Campos Sales. O então Presidente da República não atendeu aos pedidos dos governadores nordestinos por auxílio, alegando que qualquer despesa extra não incluída no orçamento iria comprometer a política de estabilização fiscal e monetária de seu governo. Apenas uma quantia mínima foi enviada para o Nordeste, o suficiente para a construção de alguns açudes, caracterizando um auxílio artificial (VILLA, 2001, p. 90).

As secas periódicas funcionavam como um alarme para a situação cada vez mais difícil em que se encontrava a região nordestina. Os governos, porém, não procuravam encontrar soluções permanentes para os problemas causados por elas e nem investigavam as suas causas, limitando-se a medidas paliativas nos momentos de crise, enviando recursos e auxílio às populações nordestinas flageladas pelas secas (ANDRADE, 1985, p. 6-7).

Em 1906, ao final de seu governo, Rodrigues Alves criou a Superintendência de Estudos e Obras Contra os Efeitos da Seca, mostrando um posicionamento diferente dos presidentes anteriores, para com o problema da seca, que, em 1909, durante o governo Afonso Pena passou a se chamar Inspetoria de Obras Contra as Secas (IOCS) [1]. Após esse período, se intensificou a preocupação com estudos para auxiliar a região nordestina, ocorrendo uma mudança na forma de enfrentar o problema.

Para tentar minimizar os impactos das estiagens prolongadas e promover algum desenvolvimento para o Nordeste, houve um esforço do Governo brasileiro em criar instituições com ações localizadas nas áreas atingidas, estabelecendo normas, regulamentos e protocolos específicos. Além disso, incentivou estudos na região melhorando o conhecimento do território e facilitando a execução das obras públicas contra as secas (FERREIRA et al., 2014).

Com a criação da IOCS, foi possível planejar e executar programas permanentes de auxílio. Contudo, esses programas levaram em conta apenas aspectos físicos, incentivando a construção de açudes, que não eram suficientes para resolver o problema (ANDRADE, 1985). Houve investimentos expressivos até 1913, porém a Primeira Grande Guerra conduziu o corte das verbas (HIRSCHMAN, 1965, p. 41).

Nas primeiras décadas do século XX, as principais secas ocorreram entre 1914-1916, 1919-1920, 1932-1933 e 1934-1936. Dessas, a de 1914 e 1915 foi pouco noticiada porque as atenções estavam voltadas para a Europa, que enfrentava a I Guerra Mundial. Essa seca atingiu em grandes proporções o Nordeste, como destacado por Villa "[...] o Ceará já estava com a economia em frangalhos: a pecuária perdera 50% do rebanho, a agricultura, quase 100% da produção, e os operários do açude de Acarape (CE) não recebiam havia mais de seis meses" (2001, p. 100). O autor ainda cita os efeitos provocados em outros estados, em sua maioria emigrações para cidades litorâneas, grande

1 O IOCS passou a ser conhecido, em 1919, por Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas (IFOCS), e posteriormente, em 1945, por Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS).

aumento do preço dos alimentos o que provocava ainda mais fome e suicídios de lavradores.

Apesar da criação do IOCS em 1909, ainda pouco ou nada havia sido feito para prevenir e amenizar os efeitos da seca, Villa destaca: "A principal razão era financeira: em 1912, aplicou-se 1,3% do total da receita federal, parcela que no ano seguinte caiu para 1,15% e em 1914 chegou a 0,9%" (2001, p. 102). Ao final da seca, estima-se que o número de mortos chegou a 30.000 só no Ceará (VILLA, 2001, p.120).

A seca de 1919 não atingiu grandes proporções e durou apenas um ano, contudo o importante a se destacar nesse ano é a eleição de Epitácio Pessoa, um paraibano, para a presidência do país, após a morte de Venceslau Brás. Com base nos estudos da Inspetoria, Pessoa enviou, em setembro do mesmo ano, um grande programa de obras contra as secas e de transporte no Nordeste, com o intuito de eliminá-las por completo. Dentre as obras, eram mencionadas: a construção de açudes, a perfuração de poços, a defesa da irrigação, ampliação das estradas de ferro de rodagem e portos, para criar "centros de produção permanente", que evitassem a emigração dos flagelados. Os gastos atingiram os maiores patamares, chegando a 15% da receita total do país em 1921-1922 (HIRSCHMAN, 1965, p. 43). Um marco dessa época foi o início da construção do gigantesco açude de Orós. Todavia, a mudança presidencial em 1922 reduziu os recursos destinados às obras, deixando muitas delas inconclusas. Os recursos da Inspetoria retraíram-se a apenas 1% das receitas em 1924 e 0,5% em 1925 (HIRSCHMAN, 1965, p. 48-49). No caso de Orós, a conclusão só ocorreu em 1961.

A revolução de 1930 abriu nova oportunidade de maior atenção para as secas nordestinas. Vargas apoiou investimentos da Inspetoria, alguns retomando obras do período de Epitácio Pessoa. Durante o governo provisório, em 1932, o diretor do serviço de meteorologia oficial, Raul Xavier, conjecturou chuvas abundantes para o Nordeste, infelizmente a previsão não se realizou, e a região enfrentou mais uma seca avassaladora entre 1932 e 1933. Em fevereiro, a situação já era de calamidade pública no interior do Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Piauí, Alagoas e Sergipe. Em março, segundo o interventor do Ceará, existiam campos de concentração no estado com cerca de 63 mil pessoas, sendo o maior deles no município Senador Pompeu (VILLA, 2001, p. 150).

Nesse período houve incentivo para a construção das obras, utilizando a mão de obra da própria população nordestina. As construções eram feitas sem planejamento e os trabalhadores contratados sem nenhuma verificação prévia de sua capacidade. Além disso, a escassez de água prejudicava as obras e as condições de trabalho eram as piores possíveis, com aglomerados de pessoas – no Açude Lima Campos nesse período havia 75 mil pessoas –, e falta de muitos itens necessários, até mesmo ferramentas para o trabalho (VILLA, 2001, p.157).

Neves (2001, p.108) destaca que: "Em 1932, pela primeira vez a intervenção do Estado brasileiro em período de seca no semiárido cearense ocorreu de forma coordenada e centralizada". Segundo o autor, os campos de concentração dos flagelados serviam para impedir a mobilidade dos retirantes, concedendo-lhes comida e tratamento médico e em troca ofereciam sua força de trabalho e seguiam as normas irredutíveis que ali se impunham. Durante a década de 1930, a capacidade de acumulação dos açudes públicos triplicou (HIRSCHMAN, 1965, p. 53).

Manuel Correia de Andrade afirma que apesar da importância atribuída ao IOCS, ele não provocou mudanças efetivas para os nordestinos:

> O fracasso da ação desse órgão provocaria a criação, depois da Segunda Guerra Mundial, de uma série de outros como a Comissão do Vale do São Francisco, a Sudene, etc., órgãos que não conseguiram até hoje atenuar as diferenças de desenvolvimento existentes entre o Nordeste e as regiões Sudeste e Sul (1985, p. 7).

Ainda na primeira metade do século XX, ocorreu a seca que muitos consideram a maior da história, entre os anos de 1934-1936. Ela afetou não só o Nordeste, mas também parte de Minas Gerais e São Paulo, e dada a sua gravidade o problema da seca passou a ser considerado a partir de então um problema nacional (CÂMARA et al., 2015).

Apesar de as secas periódicas prejudicarem o desenvolvimento econômico do Nordeste, ela não é a principal causa do atraso observado na região. Andrade (1985, p.79) afirma que o principal responsável é o processo de colonização – que dividiu a região em latifúndios e minifúndios, provocando significativa desigualdade social – e, "pela projeção da divisão do trabalho a nível espacial, fazendo com que a região se tornasse fornecedora de mão de obra barata às áreas mais ricas e desenvolvidas do país".

Ainda, segundo o autor:

> As secas ao flagelarem a região, prejudicam as populações de baixo nível de renda que perdem seus animais, suas colheitas e são forçadas a emigrar ou a recorrer aos Programas de Emergência; os grupos de rendas mais elevados, porém, dispõem de recursos para manter o rebanho – açudes e barreiros construídos muitas vezes com o auxílio do poder público – e aproveitam a ocasião para se apropriar, das mais diversas formas de recursos que chegam à área, fortalecendo uma política assistencial adquirem pequenas propriedades por preços menos elevados, e obtém com o jogo de influência a valorização de suas propriedades, com a construção dentre as obras emergências, de estradas e represas que os beneficiam como proprietários da terra (ANDRADE, 1985, p. 81).

Assim como afirmou Furtado (1998, p. 15), a responsabilidade maior pela seca no Nordeste "é da classe política nordestina, que se prevalece das suas posições no governo para dificultar a formulação de uma política". Destacando ainda, que ao realizar os projetos de auxílio é preciso certificar-se de que estes não sejam manipulados pelos grupos locais. Os recursos destinados aos flagelados ou à construção de obras como açudes acabavam servindo a uma elite e não os menos favorecidos (MEDEIROS FILHO; SOUZA, 1983, p. 90-95).

O problema de manipulação dos recursos públicos destinados ao combate às secas pelos grupos locais mais favorecidos foi abordado por Antonio Callado ao final dos anos 1950. A "indústria da seca" representa a estratégia de alguns políticos e pessoas influentes da região Nordeste, que usam o auxílio governamental para ganho próprio, causando ainda mais concentração de recursos. Ou em outras palavras, os "industriais da seca" aproveitam as secas para conseguir mais verbas, incentivos fiscais, concessão de créditos e construção de açudes, ou outros projetos em áreas particulares, que não auxiliam a grande maioria da população do semiárido (CALLADO, 1960). Hirschman relata que esses desvios de recursos públicos para fins privados já ocorriam desde a grande seca de 1877-1879, chegando o Ministério da Fazenda a criar uma comissão especial de inquérito naquela época (1965, p. 35-36). O problema principal apontado encontrava-se na distribuição dos fundos de socorro e gêneros do governo central pelas autoridades estaduais.

3 CENTRALIZAÇÃO E DESCENTRALIZAÇÃO DOS GASTOS

Os problemas fiscais eram bastante evidentes no país recém-independente, como o déficit público e o crescente endividamento[2]. Além disto, a disputa pelos recursos entre o poder central e as províncias não foi bem equacionada nesse período. Os projetos de orçamento consideravam apenas a consignação das verbas para as receitas e despesas da corte e da província do Rio de Janeiro, sendo destinadas as despesas para com as demais províncias a sobra dos recursos (CARREIRA, 1883, p. 16). Esse problema de repartição dos recursos públicos caracterizou o debate entre a centralização e a descentralização política, financeira e administrativa, que teve como atores principais Tavares Bastos – a favor da descentralização –, e o Visconde de Uruguai – defensor da centralização (COSER, 2008).

Durante o processo de Independência, a preocupação com a unidade territorial fortaleceu a instauração da Monarquia, dado que a experiência republicana, nos países latinos recém-independentes do Império Espanhol, apontava para desunião do território (CARVALHO, 2014). José Murilo de Carvalho afirma ainda que a adoção do regime monárquico colaborou para a centralização política e administrativa.

Gabriela Nunes Ferreira destaca que a centralização política e a administrativa apoiavam-se mutuamente nesse início de país independente, sendo sustentadas por um aparato institucional consistente da Constituição de 1824:

> No plano político, a centralização manifestava-se em instituições como o Poder Moderador, apoiado pelo Conselho de Estado; o Senado vitalício, com membros nomeados pelo imperador; e a nomeação dos presidentes de província pelo governo central. No plano administrativo, a centralização firmou-se com o fim do princípio eletivo no sistema judiciário e policial, e sua substituição pelo princípio hierárquico, sob o comando do poder central (FERREIRA, 1999, p. 37).

A autora afirma que a centralização correspondeu à necessidade da construção de um Estado forte e centralizado para apoiar os setores agroexpor-

2 Carreira (1883, republicado em 1980) ao retratar a situação das contas públicas através do orçamento, afirma que as despesas públicas durante o Império eram realizadas sem qualquer autorização, fiscalização ou classificação.

tadores e garantir seus interesses, além de garantir a unidade territorial.

Ao final do I Reinado e com a instauração do período regencial, foi estabelecido o Ato Adicional à Constituição, aprovado 1834, impulsionando uma tentativa de descentralização (OLIVEIRA, 2014). Porém, em 1840, a Lei de Interpretação do Ato Adicional revogou a maioria das medidas descentralizadoras conquistadas durante o período regencial e a restauração do Conselho de Estado marcou a retomada da centralização política e administrativa (VILELLA, 2007). Como tratado por Oliveira:

> O processo de centralização política e administrativa, operado após a breve tentativa de descentralizar o poder da década de 1830, é visto como o modelo que organizaria o Império Brasileiro até a proclamação da República em 1889. Tal centralização funcionaria de modo a esvaziar os poderes provinciais e municipais em favor do poder do Império, que manteria as províncias sob seu controle por meio da escolha, feita pelo Imperador, dos presidentes provinciais (OLIVEIRA, 2014, p. 82).

O regresso da centralização decorreu da solução pela maioridade com acomodação das elites regionais e pacificação das revoltas. A estabilidade política e o dinamismo das exportações de café facilitaram a estruturação do "Estado forte" (CARVALHO, 2014), ao propor que as despesas do Império poderiam ser divididas em duas fases distintas de acordo com o período em que ocorreram. Na primeira fase as despesas voltavam-se principalmente para a construção do Estado, através da criação da burocracia, sendo, portanto, despesas administrativas dos ministérios da Justiça, da Defesa, do Império e do serviço da dívida. A partir de 1850, iniciando-se a segunda fase, as despesas caracterizavam-se por serem mais econômicas, principalmente ligadas à infraestrutura de transporte (ex: ferrovias) e comunicações. Além disso, o autor também observa que os gastos sociais, em sua maioria com educação e cultura, saúde pública, e escravos, pouco foram alterados durante o mesmo período, sem ultrapassar 10% do orçamento nacional total (CARVALHO, 2014, p. 273-280).

A excessiva concentração de poder no governo central acabava gerando uma divisão desigual entre as receitas, apoiada na Constituição de 1824, a qual determinava que a receita arrecadada na alfândega pertencesse ao governo central, cabendo às províncias os impostos que sobrassem. Como no período a principal fonte de arrecadação era os impostos de importação e exportação pouco sobrava para ser repartido. A falta de recursos não permitia cobrir as despesas das províncias. Desse modo, para tentar conter os déficits elas dependiam dos repasses do governo central, ou dos empréstimos internacionais, como observado por Villela: "a arrecadação das províncias – em seu conjunto equivalente, em média, a 20%-25% das receitas do governo central – muitas vezes ficava aquém de seus gastos" (VILELLA, 2007, p. 251).

O autor ainda afirma que as despesas brutas, aproximadamente 2/3, eram realizadas na região Sul[3], sendo constatado o predomínio da região em todos os ministérios, e o restante distribuído entre a região Norte[4]. Por fim, os resultados da pesquisa demonstram que o Sul foi o maior beneficiário do que ele chamou de "transferências líquidas de recursos fiscais do governo central"[5] (VILELLA, 2007, p. 265). Esse fato também foi defendido por Tavares Bastos e está presente no trabalho de Oliveira:

> [...] as províncias do Norte estariam sendo prejudicadas pelo Império – e isso só era possível devido à centralização – pois remetiam ao governo central recursos maiores do que recebiam em forma de investimentos em áreas sob a responsabilidade do Império (OLIVEIRA, 2014, p. 89).

A primeira constituição republicana de 1891 tentou descentralizar a arrecadação por meio da transferência do imposto de exportação aos estados membros. Contudo, os principais exportadores eram os estados cafeeiros do Sudeste e não do Nordeste. Essa falta de recursos acabava prejudicando a políticas para minorar os efeitos da seca e a realização das obras públicas, mais especificamente, a realização de obras para o combate a secas do Nordeste. Sem ter o suficiente para realizar as obras, a região dependia da transferência de recursos do governo central, como veremos adiante.

4 GASTOS DO MINISTÉRIO DE OBRAS PÚBLICAS

Em 1860, foi criado o Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, responsável por

3 Neste contexto, o Sul corresponde às regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste atuais.

4 A região Norte abrange as regiões Sul e Sudeste atuais.

5 Villela (2007, p. 268) definiu o termo como sendo a "diferença entre a contribuição da região para a receita líquida (de operações de crédito) do governo imperial e sua participação porcentual nas despesas líquidas totais naquele ano".

atividades como: iluminação pública da Corte, telégrafos, companhias de bombeiro, assuntos relacionados ao comércio, indústria e agricultura, além das obras públicas da Corte e das províncias (GABLER, 2012).

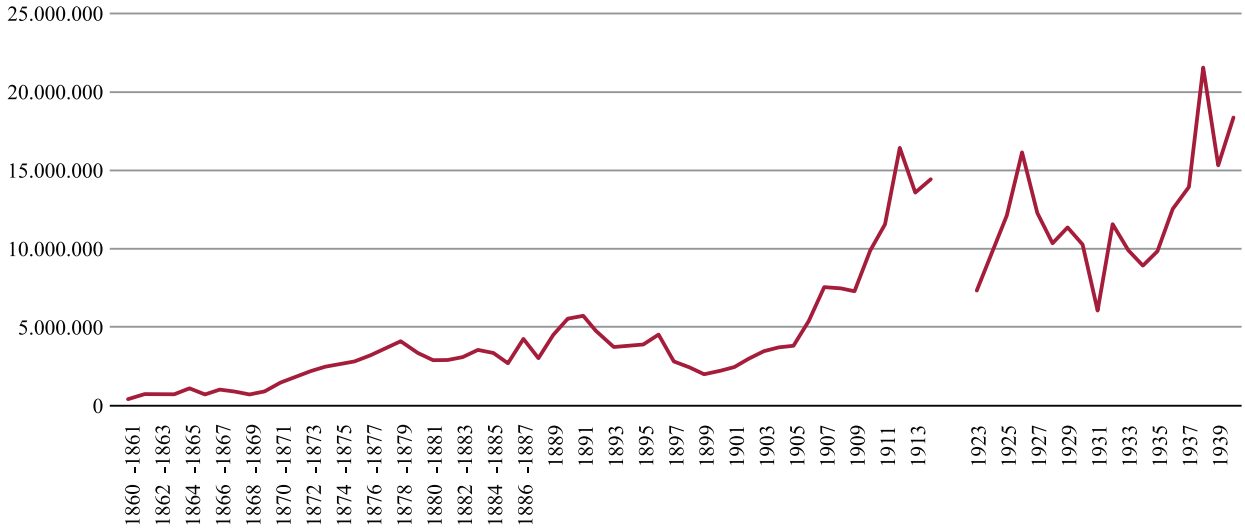
O ministério foi responsável por regular e fomentar as obras gerais no Distrito Federal ou Distrito da Corte (Rio de Janeiro) e nas províncias, principalmente através da concessão de privilégios e subsídios para companhias privadas que executavam obras como, a construção de estradas de ferro e rodagem, instalação de telégrafos, abertura de canais para navegação, entre outras. A criação desse Ministério reflete o aumento da demanda por gastos em infraestrutura.

Com a reforma ministerial de 1891, esse ministério passou a se chamar Ministério da Indústria, Viação e Obras Públicas, seguindo a mesma estrutura e atividades até 1906, quando passou a ser o Ministério de Viação e Obras Públicas, permanecendo nessa configuração até 1967 (GABLER, 2012).

O Gráfico 1 fornece as despesas em libras esterlinas desse ministério de 1860 a 1940. Notamos uma tendência de crescimento no período, acentuada no início do século XX. Após o crescimento dos gastos ao final do Império e início da República, houve uma retração antes mesmo da política restritiva de Joaquim Murtinho a partir de 1898. De outro lado, a divisão de funções do ministério poderia ter levado a uma redução das despesas, mas nos de 1891 e 1906 isso não ocorreu. Ao que tudo indica, os gastos ministeriais não foram alterados de maneira significativa, porque as despesas com agricultura mantiveram-se parcialmente nesse ministério.

Houve uma queda nos gastos entre 1929 e 1931, que pode ter sido causada pela Grande Crise de 1929, recuperando o ritmo de crescimento somente a partir de 1935, e alcançando em 1938 um valor de aproximadamente 22 milhões de libras, o maior montante verificado no período.

Gráfico 1 – Despesas totais do Ministério de Obras Públicas (1860-1940, em libras esterlinas)



Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados dos Relatórios do Ministério de Obras Públicas.

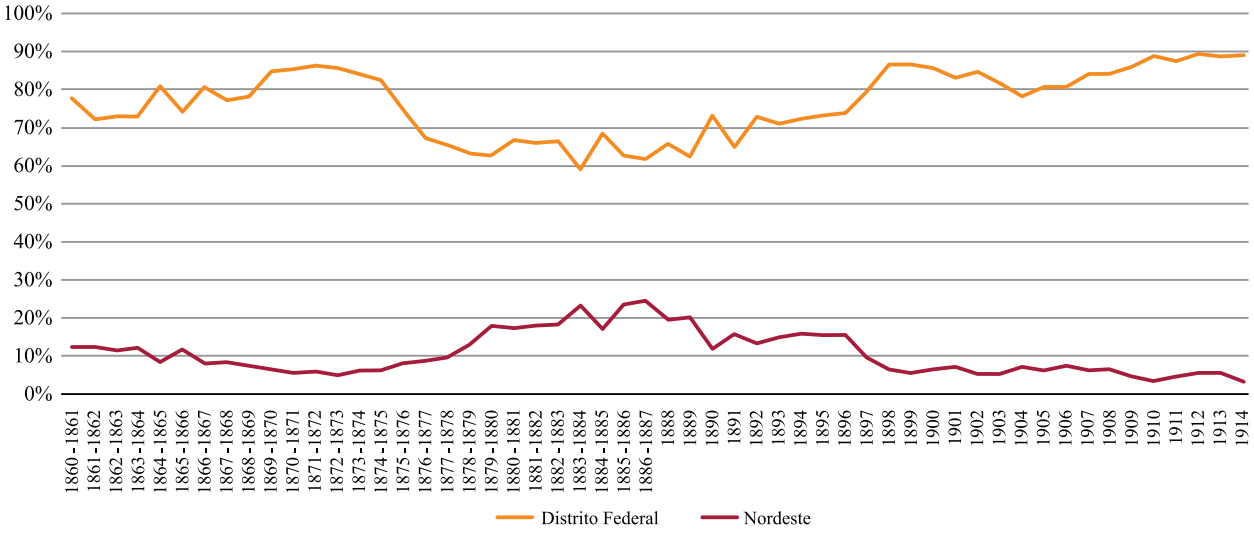
Infelizmente, para o período posterior a 1914, não foram encontrados os gastos do ministério por província e por isso concentramos a discussão entre os anos de 1860 e 1914.

Entre 1860 e 1889, o maior montante de despesas era realizado no Distrito Federal, onde também se concentrava grande parte dos pagamentos dos funcionários públicos[6]. Durante esse período, os gastos do Ministério da Agricultura passaram a ser relativamente maiores. Esses gastos eram principalmente voltados para investimentos em infraestrutura e, por isso, era fonte de intensa disputa entre as províncias (VILELLA, 2007). Contudo, os dois principais destinos dos gastos públicos apontados por Buescu e Tapajós (1969), durante o mesmo período, eram o Ministério da Guerra e da Marinha, e o da Fazenda, sobrando muito pouco para gastos com agricultura, indústria e obras públicas. Ao juntar esses dois fatores, é possível perceber que pouquíssimo recurso era destinado ao auxílio das outras províncias, já que quase todo o recurso era empregado no Distrito Federal e concentrado nos Ministérios militares e da Fazenda.

6 O Distrito Federal arcava com a maioria das despesas com pessoal, telégrafos, corpo de bombeiros, correio geral, além da iluminação pública da cidade.

Ao se avaliar as despesas do Ministério de Obras Públicas (MOP)[7], constata-se a concentração de gastos no Distrito Federal durante 1860 e 1914 como demonstra o Gráfico 2. Enquanto a região Nordeste[8] representa em média 11% das despesas totais do ministério, e o Distrito Federal sozinho corresponde a 77%. Essa pode ser uma primeira medida de centralização dos gastos do ministério.

Gráfico 2 – Despesas do Ministério de Obras Públicas do Distrito Federal e Nordeste (1860-1914)



Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados dos Relatórios do Ministério de Obras Públicas.

A grande seca dos anos de 1877 a 1879 parece ter motivado um aumento relativo nos gastos do ministério com o Nordeste. O gasto em 1876 na referida região representava 8,7% do gasto total do ministério, passando a ser 9,7% em 1877 e nos dois anos subsequentes 13,2% e 18,2%, respectivamente. Sendo assim, ao final do período, o gasto é equivalente ao dobro do realizado em 1876.

Apesar do crescimento da participação dessa região nos gastos ter se iniciado antes da seca, ela se prolongou para os anos subsequentes. Isso demonstra provavelmente a ocorrência de obras que necessitam de um maior número de anos para sua execução, como poderá ser avaliado mais à frente. Nesse período, houve uma redução da participação do Distrito Federal no conjunto dos gastos do ministério, ressaltando um movimento de descentralização.

Em outras secas também pôde ser observado de modo menos intenso um pequeno incremento dos gastos relativos com o Nordeste, como em 1903. Esses aumentos podem ser verificados mais facilmente no Gráfico 3, quando excluímos o Distrito Federal. Mesmo quando havia uma tendência de queda dos gastos, a seca parece ajudar na reversão dessa trajetória, como parece ter ocorrido entre 1888-1889, 1900-1901, 1903-1904 e, 1910-1911.

Apesar de uma constituição mais federativa em 1891, a primeira década republicana mostrou-se mais centralizadora em relação aos recursos do ministério.

Quando são comparadas as despesas por região é possível verificar que o Nordeste possuía uma participação significativa no ministério. Outra região que, comparativamente, também recebia recursos consideráveis era a região sul, com um aumento acentuado em 1875-1876, e outro mais gradual entre 1888 e 1891.

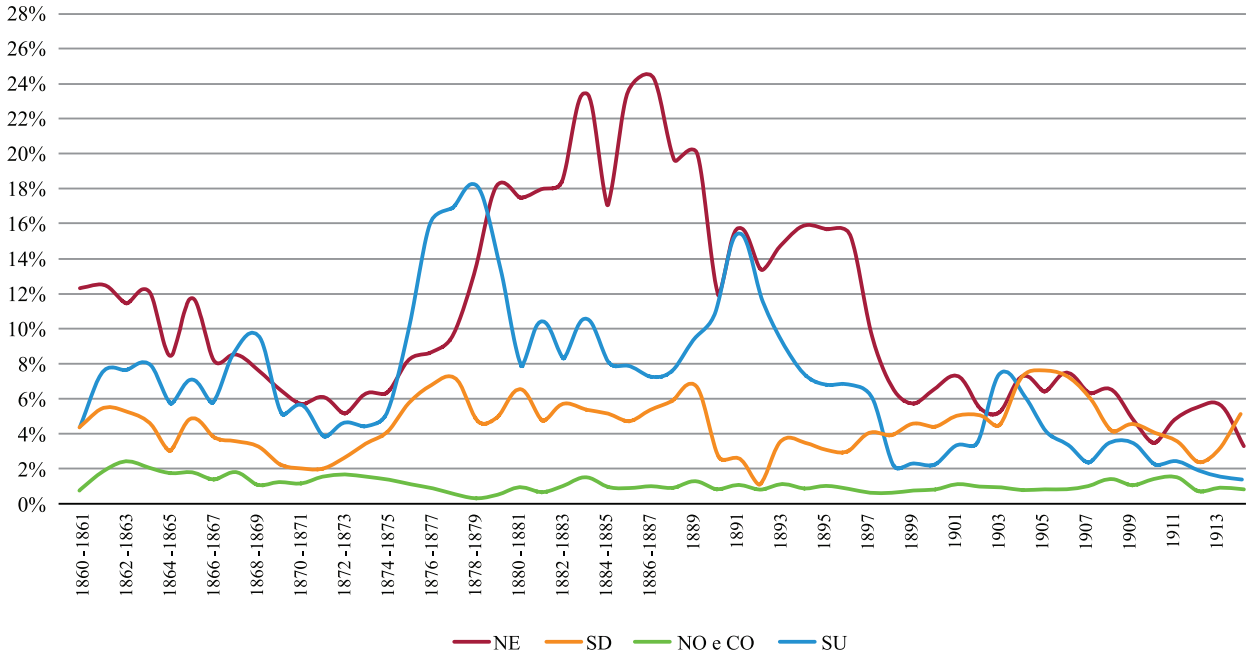
Tanto as despesas na região Nordeste como no Sul variam muito ao longo do período analisado, sendo que essas variações parecem apresentar um comportamento próximo nas duas regiões, ou seja, quando as despesas do Nordeste diminuem as do Sul também se reduzem e vice-versa. Esse comportamento foi testado através da Análise de Correlação para o conjunto do período em estudo. Ao calcular o coeficiente de correlação dos gastos nominais das duas regiões, constatou-se um índice de 0,73, o que parece comprovar a existência de uma associação positiva e significativa. Tal fato salienta

7 A denominação do Ministério de Obras Públicas se alterou com o tempo, ao longo do trabalho quando o ministério for mencionado, entende-se que a denominação correta entre 1860 e 1890 seria Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, entre 1891 e 1905 Ministério da Indústria, Viação e Obras Públicas, e por fim, de 1906 a 1967, Ministério da Viação e Obras Públicas.

8 A região nordeste composta por Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe.

que há um movimento conjunto de expansão de gastos do Ministério de Obras Públicas nas duas regiões simultaneamente, reduzindo a importância da questão das secas.

Gráfico 3 – Despesas do Ministério de Obras Públicas por região (1860-1914)



Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados dos Relatórios do Ministério de Obras Públicas.

Para analisar a centralização dos recursos em todo o período foi calculado o coeficiente de correlação dos gastos ministeriais do Distrito Federal e da região Sul, assim como o do Distrito Federal com a região Nordeste. O primeiro apresentou um índice de 0,3 e o segundo 0,55, apontando uma relação positiva e significativa apenas para o último[9]. A correlação positiva entre os diferentes entes federativos e o poder central pode indicar uma estabilidade da concentração de gastos no período, não indicando a descentralização.

Villela (2007, p. 258) chama atenção para o peso do Ministério da Agricultura na região Norte e Nordeste, em que os gastos podem ser, em parte, explicados pelas despesas referentes ao combate às secas, entre 1877-1878, 1878-1879 e 1889. É possível perceber pelo Gráfico 3, que houve um aumento dos gastos na região Nordeste durante esse período, e de fato ocorreram secas, mas na próxima seção, serão analisados gastos específicos e mais detalhados sobre essas obras, para verificar se esse aumento dos gastos do ministério foi realmente em prol do combate contra as secas.

5 GASTOS COM OBRAS GERAIS E CONTRA AS SECAS (1860-1914)

Consideramos como obras todos os gastos que eram denominados nos balanços como tais, não importando sua finalidade[10]. Os gastos com obras contra as secas no Nordeste também foram separados dos demais através da verificação de cada despesa com obras apresentada no balanço do MOP que tivesse como objetivo auxiliar as regiões nordestinas no combate às secas como, por exemplo, gastos com construção de açudes, obras na irrigação, e claro, aquelas já denominadas nos balanços como obras contra as secas.

As despesas com obras representaram uma parcela significativa dos gastos totais do MOP, principalmente, no início do período quando foi criado o ministério. Posteriormente, essa parcela oscilou, em geral, menor do que um décimo do total. A conjuntura econômica marcou as despesas, por exemplo, ao final do século XIX houve uma retração dos gastos que afetou relativamente mais as obras. Para 1914, ocorreu uma mudança da forma de contabilizar os gastos, sendo mais difícil a iden-

9 Para verificar a significância do coeficiente de correlação foi realizado o teste T de Student com 1% de probabilidade e 52 graus de liberdade. Verificamos que apenas o coeficiente da correlação entre Sul e o Distrito Federal não é significante.

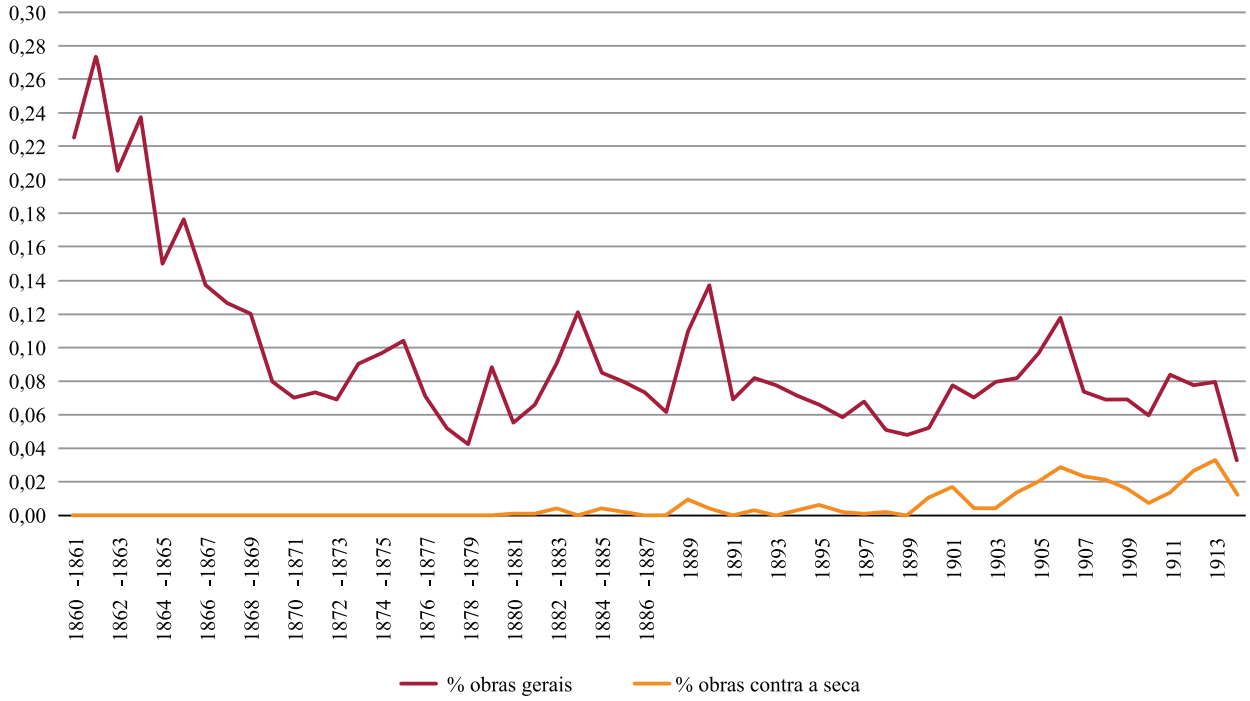
10 Não foram incluídas as despesas operacionais das estradas de ferro, correios, telégrafos, seus juros, quantia que possivelmente representa boa parte dos gastos do MOP.

tificação da obra, o que pode explicar uma parte da retração desse ano.

As obras contra as secas responderam por uma pequenina participação das despesas totais do ministério (1% do período compreendido entre 1860-1914). Contudo, verificamos por meio do Gráfico 4 um crescimento ao longo do período, que pode ter sido condicionado pelas secas.

A primeira despesa com obras contra as secas ocorreu em 1878-1879 e correspondia a uma pequena quantia (cerca de 2.000 libras esterlinas) destinada à Comissão encarregada da construção de açudes. Ao final do século XIX, ocorreram gastos depois de secas. Contudo, os gastos na primeira década do século XX mostraram-se mais relevantes, provavelmente culminaram na conclusão do açude de Quixadá.

Gráfico 4 – Gastos com obras gerais e contra as secas em relação aos gastos totais do ministério (1860-1914)



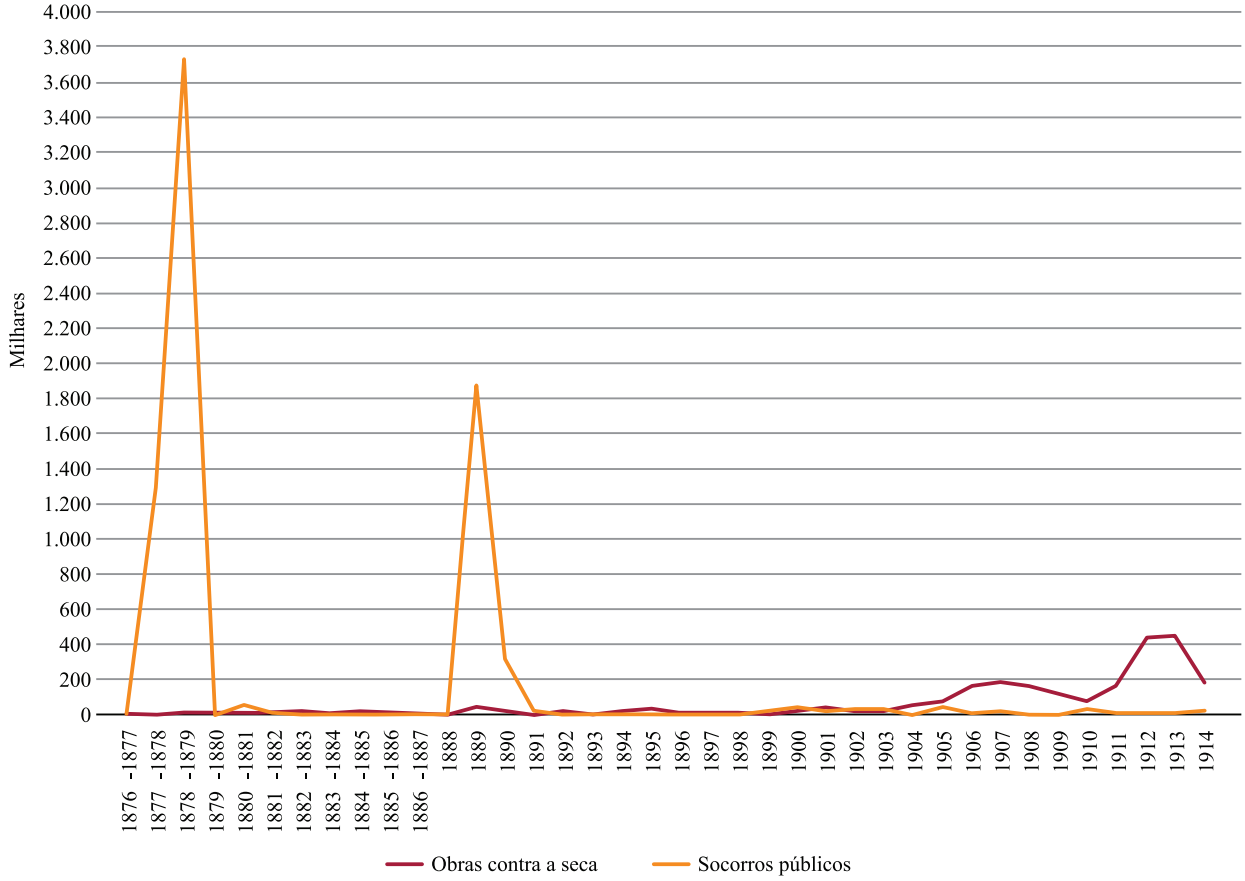
Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados dos Relatórios do Ministério de Obras Públicas.

Apesar das poucas obras contra as secas no século XIX, havia grande despesa com o socorro público aos flagelados e retirantes. José Murilo de Carvalho (2014, p. 283) aponta um grande volume de gastos públicos com a seca de 1878, que parece estar demonstrado no Gráfico 5. Esses gastos, como possuíam características emergenciais foram classificados nos balanços como uma despesa de socorro público do ministério do Império, e apenas posteriormente, foram sendo realizadas despesas mais expressivas com obras para atender às necessidades dos povos prejudicados pelas secas.

Os socorros públicos são gastos específicos com as secas, representando um auxílio para a população flagelada. Essas despesas, denominadas nos documentos como Socorro às províncias flageladas pelas secas ou Despesas imprevistas e urgentes e Socorros com as vítimas das secas, eram basicamente gêneros alimentícios, medicamentos, agasalhos, além do auxílio aos emigrantes, que contava com hospedaria, passagens e internações quando necessárias[11].

11 Todas essas informações foram retiradas do Balanço da Receita e Despesa, dentro das despesas do Ministério do Império, o qual, posteriormente, com a República passou a ser Ministério do Interior, e depois em 1893, Ministério da Justiça e Negócios Interiores (MJNI).

Gráfico 5 – Gastos com obras contra as secas e socorros públicos a flagelados pelas secas (1860-1914, em milhares de libras esterlinas)



Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados dos Relatórios do Ministério de Obras Públicas.

A grande seca de 1877-1879 parece ter gerado um grande desembolso por parte do governo na forma de socorro público, que correspondeu a mais de 5 milhões em libras esterlinas. Somente em 1878-1879 foram gastos cerca de 4 milhões que, além das despesas comuns, citadas acima, ainda incluíam compra e aluguel de animais, alojamentos, instrumentos agrícolas e sementes e indenizações de estragos, sendo a despesa mais significativa a realizada com compra de alimentos. Na seca de 1888-1889, novamente o socorro público foi expressivo, mas em montante menor do que a seca anterior.

Após 1899, as despesas com socorros públicos específicos para o enfrentamento de secas reduz-se, sendo agregados com outros tipos de auxílios como, por exemplo, epidemias. Ao que tudo indica, houve uma mudança no modo de enfrentar as secas, deixando de ser uma ajuda emergencial, que ocorria apenas nos períodos de secas, e passando a ser mais constante com a construção de obras contra as secas.

Podemos observar com a Tabela 1, que o gasto com socorros públicos é quase o triplo do gasto em obras, no período analisado. Também é possível notar como ocorreu a distribuição dos gastos contra as secas no Nordeste. Nesse ponto, nota-se que no Ceará foram incorridos os maiores gastos, resultado já observado pela literatura, ao afirmar que as secas foram mais intensas nessa província.

Tabela 1 – Gastos contra as secas: obras e socorros (1877-1914)

Estados	Gasto em obras	%	Gasto com socorros públicos	%
Alagoas	-	0%	56.946	0,49%
Bahia	475.767	11,92%	83.901	0,73%
Ceará	1.835.482	46,00%	4.522.564	39,24%
Distrito Federal	587.524	14,72%	3.012.102	26,13%
Maranhão	-	0%	122.516	1,06%
Paraíba	27.931	0,70%	405.631	3,52%
Pernambuco	31.611	0,79%	614.525	5,33%
Piauí	83.713	2,10%	1.617.696	14,03%
Rio Grande do Norte	948.337	23,77%	1.089.530	9,45%
Sergipe	-	0,00%	1.223	0,01%
Total	**3.990.366**	**100%**	**11.526.633**	**100%**

Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados dos Relatórios do Ministério de Obras Públicas.

Além disso, é possível observar que, apesar de não fazer parte do Nordeste, o Distrito Federal acumula grande proporção dos gastos contra as secas. Isso acontece porque a capital do governo absorve para si uma parte dessas despesas, como o pagamento de pessoas envolvidas nas comissões de obras e de passagens e alimentação dos flagelados, sem a discriminação para quais províncias se destinavam.

Em suma, os gastos foram expressivos a partir da seca de 1877, porém verificou-se que os grandes volumes de recursos eram destinados aos socorros públicos e não para as obras. Fato que parece ser alterado a partir de 1899, com o crescimento das despesas com obras do MOP. Na próxima seção, será apresentada uma análise dos gastos dos anos subsequentes, até 1940.

6 GASTOS DA INSPETORIA DE OBRAS CONTRA AS SECAS (1909-1940)

A Inspetoria de Obras Contra as Secas (IOCS) era responsável pela construção de obras para diminuir os efeitos das secas e assegurar uma melhor condição de vida para os habitantes da região, incorporando as despesas em prol do combate aos efeitos das secas que anteriormente eram espalhados dentro do ministério. Como descrito no Relatório do Ministério da Viação e Obras Públicas (RMVOP) as ações do programa contra os efeitos das secas eram a construção de:

> I – estradas de ferro de penetração; II – estradas de ferro afluentes das estradas principais; III – estradas de rodagem e outras vias de comunicação entre os pontos flagelados e os melhores mercados e centros produtores; IV – açudes, poços tubulares e artesianos, e canais de irrigação; V – barragens submersas e outras obras destinadas a modificar o regime torrencial dos cursos d'agua; VI – drenagem dos vales desaproveitados do litoral e melhoramento das terras cultiváveis do interior; VII – estudos sistematizados das condições meteorológicas, geológicas, topográficas e hidrológicas das zonas assoladas; VIII – instalações de observatórios meteorológicos e de estações pluviométricas; IX – instalações de postos de observações e medições diretas das correntes dos rios; X – conservação e reconstituição das florestas; XI – serviços de psicultura nos açudes e rios não perenes; XII – outros serviços cuja utilidade contas os efeitos da seca a experiência tenha demonstrado (1911, p. 450).

De acordo com as informações disponíveis no RMVOP de 1909 a 1937, as principais obras desenvolvidas para remediar os efeitos das secas foram açudes públicos e particulares, projetos de irrigação, poços, barragens e o dessecamento de rios. O dessecamento do rio Ceará-Mirim em 1909 foi a primeira obra do gênero para combater os efeitos das secas. Apesar da diversidade das obras, as mais relevantes foram os açudes, dos quais os maiores ainda estão ativos como, por exemplo, Orós, Forquilha e Acarapé do Meio, todos localizados no Ceará.

Com o estudo dos relatórios também é possível perceber que a maior quantidade de açudes foi construída no Ceará e no Rio Grande do Norte. Contudo, com o amadurecimento da IOCS houve uma maior distribuição das obras pela região Nordeste, abrangendo ainda: Bahia, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Sergipe e Alagoas.

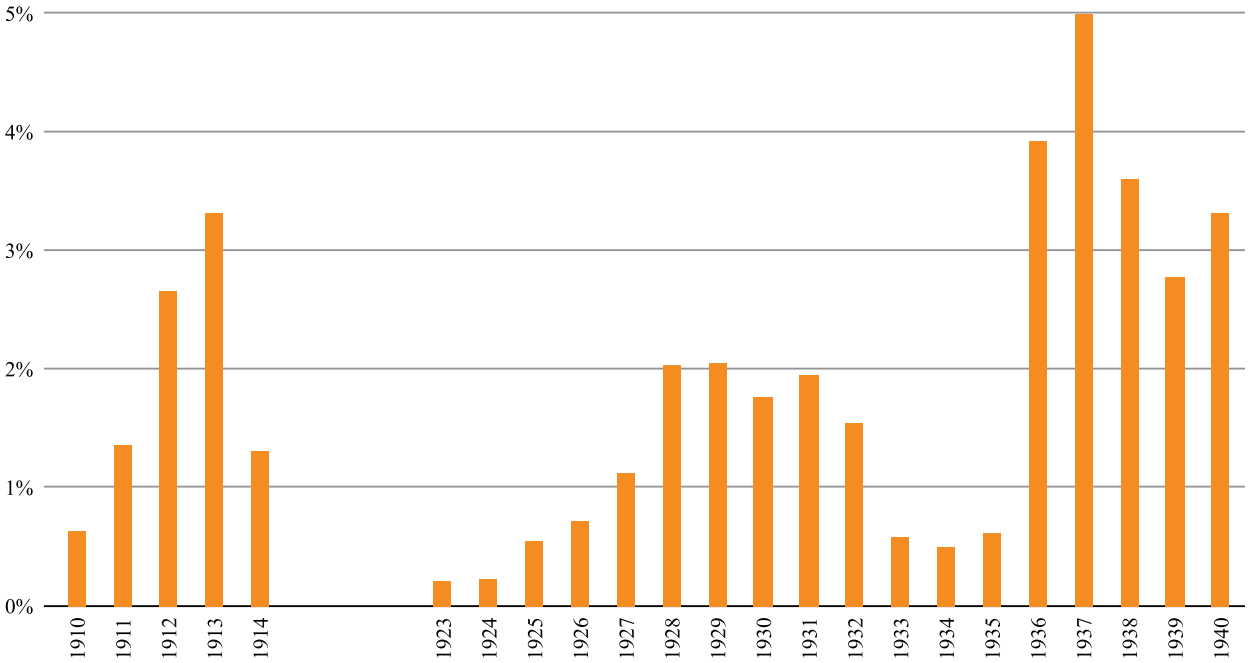
Os gastos da IOCS realizados entre 1910 e 1940 não foram encontrados nos Relatórios do MVOP em sua totalidade, faltando os balanços para o período de 1915 a 1922. Embora apresentem somente despesas totais da Inspetoria, podemos ter uma ideia da evolução das despesas contra as secas até a década de 40, o que está demonstrado no Gráfico 6, o qual apresenta as despesas realizadas pela IOCS comparativamente às despesas totais realizadas do ministério.

Após um crescimento relativo dos gastos nos primeiros anos da Inspetoria, eles se mantiveram reduzidos com a eclosão da Primeira Grande Guerra. Como informa Hirschman (1965, p. 43), no governo Epitácio Pessoa cresceu extraordinariamente a despesa da Inspetoria, porém nos governos seguintes retraíram-se expressivamente os gastos muitas vezes sem completar os investimentos. Desse modo, o Gráfico 6 mostra na maior parte da década de 1920 montantes mais reduzidos, apontando pouca preocupação com o combate às secas. Somente ao final dessa década e início da seguinte os patamares foram mais elevados, ao redor de 2%. Posteriormente, houve uma retração forte dos gastos em 1933-1935. Por fim, ocorreu uma forte elevação da participação da inspetoria nos gastos a partir de 1936, oscilando entre 3% e 5% do total. Ao que tudo indica nesse final da década houve uma maior reação, decorrente da grande seca de 1934-1936. Nessa época, a preocupação com as secas ganhou destaque, sendo abordada na

Constituição de 1934, e na lei que define o Polígono das Secas em 1936 (FARIAS, 2008).

Ao comparar os Gráficos 4 e 6, notamos que se manteve uma tendência crescente da despesa relativa com obras contra as secas no total do MOP, que começou no início do século. Porém, na década de 1920, os percentuais diminuíram abaixo da participação média do período 1903-1914, que era de 1,8%. Esse quadro somente se alterou após 1935. Desse modo, esse resultado mostra-se coerente com o da literatura, no que tange ao montante de gastos da IOCS.

Gráfico 6 – Gastos totais da IOCS em relação aos gastos totais do Ministério da Viação e Obras Públicas



Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados dos Relatórios do Ministério de Obras Públicas.

Quando comparamos os valores em libras dos gastos da IOCS em 1937 com os socorros públicos em 1878 podemos verificar que as despesas da Inspetoria foram aproximadamente 4 vezes maiores que as despesas de socorros nos referidos anos. Isso aponta que apesar da IOCS não ser uma despesa relevante dentro do MVOP, o montante gasto com o combate às secas cresceu significativamente ao longo dos anos. Além disso, ao analisar os Relatórios do MVOP podemos perceber que a Inspetoria teve importância na organização, estudos e realização de obras, mesmo que de pequeno porte. Além disso, os relatórios do ministério mostram que a IOCS auxiliou na construção de açudes particulares, tanto no planejamento quanto no pagamento de um prêmio, que na sua maioria consistia no pagamento de metade do valor orçado da obra.

7 CONCLUSÃO

O Ministério de Obras Públicas apresentou uma despesa real crescente ao longo do tempo. Para o período até 1914, os gastos específicos com o Nordeste não se mostraram crescentes no mesmo período, mas apontaram uma relação com os períodos de seca, especialmente a seca de 1877-1879 e de 1888-89. Os gastos relevantes durante essas secas não foram com obras, mas sim com o socorro dos flagelados.

O nosso índice construído para avaliar as despesas com obras revelou que essas correspondiam a uma parcela pequena dos gastos totais do ministério. Apesar de esse último ser voltado para obras públicas, o percentual gasto desse modo oscilou na maioria dos anos ao redor de um décimo, à exceção dos primeiros anos da década de 1860. As obras contra as secas corresponderam a uma parcela ínfima dos gastos totais na segunda metade do século XIX. Apenas para o início do século XX, observou-se um crescimento relativo dessas obras. De fato, a despesa para amenizar os efeitos das secas ocorreu por meio de socorros públicos nos anos de maior flagelo. Somente no início do século XX, os gastos com obras contra as secas superaram os socorros aos flagelados. As despesas com obras e socorros

públicos concentraram-se, principalmente, no Ceará, seguido pelo Rio Grande do Norte e Piauí.

Os gastos totais da Inspetoria de Obras Contra as Secas após 1909 mostram uma participação reduzida quando comparados com os do Ministério de Obras Públicas, assim como as obras contra as secas anteriores à sua criação. Isso demonstra que, apesar da criação da inspetoria e do aumento na quantidade de obras, quando confrontamos os gastos para mitigar os efeitos das secas com as despesas totais realizadas no ministério, aqueles continuam não sendo muito expressivos até 1935. Ao que tudo indica, a partir desse ano, expandiram-se os gastos da IOCS para minorar os efeitos das secas, refletindo uma maior preocupação com essa região.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. C. **O caso do nordeste brasileiro**. 1.ed. Pernambuco: Asa Pernambuco. 1985.

BUESCU, M.; TAPAJÓS, V. **História do desenvolvimento econômico do Brasil**. Rio de Janeiro: A Casa do Livro, 1969.

BALANÇO da receita e despeza do Império. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1860-1889.

BALANÇO da Receita e Despeza da República. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1890-1914.

CALLADO, A. **Os industriais da seca e os "Galileus" de Pernambuco**: aspectos da luta pela reforma agrária no Brasil. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1960.

CÂMARA, Y. R.; CÂMARA, Y. M. R.; SOUTULLO, M. R. *O Quinze*: revisitando a importância de Rachel de Queiroz para a cultura cearense, a literatura brasileira e o feminismo no Brasil do século XX. **Revista de Pós-Graduação em Letras da UFC**, Ceará, 2015.

CARREIRA, L.C. **História financeira e orçamentária do império no Brasil.** Brasília e Rio de Janeiro: Senado Federal e Casa de Rui Barbosa, 1980.

CARVALHO, J. M. de. **A construção da ordem. O teatro das sombras.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 9.ed. 2014.

COSER, I. **Visconde do Uruguai**: centralização e federalismo no Brasil (1823-1866). Belo Horizonte/Rio de Janeiro, Editora da UFMG/Iuperj, 2008.

FARIAS, H. T. M. de**. Contra as Secas**: a engenharia e as origens de um planejamento territorial no Nordeste brasileiro (1877-1938). Rio Grande do Norte: UFRN, 2008.

FERREIRA, A. L.; SILVA, D. R. R.; SIMONINI, Y. **Dominar o** Conhecimento, Controlar o Territó**rio:** considerações sobre os mapas da inspetoria de obras contra as secas – Nordeste/Brasil 1910-1915. Rio Grande do Norte: UFRN, 2014.

FERREIRA, G. N. **Centralização e descentralização no império: o debate entre Tavares Bastos e visconde de Uruguai**. São Paulo: Departamento de Ciência Política da Universidade de São Paulo, 1999.

FURTADO, C. Entrevista a: Tavares, M. C.; Andrade, M. C.; Pereira, R. R. In: FURTADO, C. **Seca e poder**. 1.ed. São Paulo: Fundação Perseu Abramo. 1998.

GABLER, L. A secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura Comércio e Obras Públicas e a modernização do Império (1860-1891). Rio de Janeiro: **Cadernos MAPA**, n. 4. Memória da Administração Pública Brasileira, 2012.

GIRÃO, R. **História econômica do Ceará**. Fortaleza: Editora Instituto do Ceará, 1947.

HIRSCHMAN, A. O. **Política econômica na América Latina**. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1965.

LACERDA, F. G. **Migrantes cearenses no Pará**: faces da sobrevivência (1889-1916). São Paulo: Universidade de São Paulo, 2006.

NEVES, F. de C. Getúlio e a seca: políticas emergenciais na era Vargas. São Paulo: **Revista Brasileira de História**, v. 21, n. 40, p. 107-131, 2001.

NOZOE, N.; BESSANEZI, M. S. C. B.; SAMARA, E. M. **Os refugiados da seca**: emigrantes cearenses, 1888-1889. São Paulo; Campinas: NEHD, NEPO, CEDHAL, 2003.

OLIVEIRA, V. B. M. **Autonomia regional e financiamento da educação básica**: Pernambuco, São Paulo e Rio Grande do Sul, 1850-1930. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2014.

RELATÓRIO da Contadoria Central da República. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, diversos anos.

RELATÓRIO do Ministério da Viação e Obras Públicas. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1909-1927, e 1937.

MEDEIROS FILHO, J.; SOUZA, I. de. **Os degredados filhos da seca: uma análise sócio-política das secas do Nordeste**. Petrópolis: Vozes, 1983.

VILLA, M. A. **Vida e morte no Sertão**: histórias das secas no Nordeste nos séculos XIX e XX. 1.ed. São Paulo: Ática. 2001.

VILLELA, A. Distribuição regional das receitas e despesas do governo central no II Reinado, 1844-1889. São Paulo: **Estudos Econômicos,** v. 37, n. 2, p. 247-274, 2007.

EXPORTAÇÕES DE ROCHAS ORNAMENTAIS DO ESPÍRITO SANTO: UM ESTUDO ECONOMÉTRICO PARA O PERÍODO DE 2000 A 2017

Exports of natural stones of Espírito Santo: an econometric study for the period from 2000 to 2017

Edson Zambon Monte

Economista. Doutor em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Professor do Departamento de Economia e Membro do Grupo de Pesquisa em Econometria (GPE), da UFES. Av. Fernando Ferrari, 514, Campus Universitário, Goiabeiras, Vitória-ES, CEP: 29.075-910, Brasil. edsonzambon@yahoo.com.br

Resumo: Este artigo objetivou verificar a sensibilidade das exportações de rochas ornamentais do Espírito Santo a choques nas variáveis taxa de câmbio, preço de exportação, renda externa e renda interna, utilizando a metodologia VAR/VECM. Os resultados revelaram que: i) Período entre 01/2000 e 07/2007: renda externa e preço de exportação foram os principais determinantes das exportações capixabas de rochas, tanto na análise de cointegração quando nas funções impulso-reposta; ii) Período entre 01/2009 e 06/2017: as principais variáveis que afetaram as exportações foram a renda externa e a taxa de câmbio, sendo que, neste período, os efeitos da renda mundial sobre as exportações foram menores do que no período anterior à crise do *subprime*; e, iii) Período entre 01/2000 e 06/2017 (inclui o período da crise do *subprime*): os principais impactos sobre as exportações vieram da renda externa e do preço de exportação. Assim, independente do período considerado, a renda mundial e, consequentemente, o aquecimento da demanda mundial, parece ser o principal determinante das exportações de rochas ornamentais do Espírito Santo.

Palavras-chave: Rochas Ornamentais; Exportações; Espírito Santo; VAR/VECM.

Abstract: this article aimed to verify the sensitivity of exports of natural stones from Espírito Santo to shocks in the variables exchange rate, export price, external income and domestic income, using the VAR/VECM methodology. The results revealed that: i) Period from 2000/01 to 2007/07: external income and export price were the main determinants of stone exports, both in the cointegration analysis and in the impulse-response functions; ii) Period from 2009/01 to 2017/06: the main variables that affected the exports were external income and the exchange rate and, in this period, the effects of external income on exports were lower than in the period prior to the subprime crisis; and iii) Period from 2000/01 to 2017/06 (this period includes the subprime crisis): the main impacts on exports came from external income and export price. Thus, regardless of the considered period, the external income and, consequently, the increase of world demand, seems to be the main determinant of the exports of natural stones from Espírito Santo.

Keywords: Natural Stones; Exports; Espírito Santo; VAR/VECM.

Recebido em 1 de dezembro de 2017
Aceito em 28 de junho de 2018

1 INTRODUÇÃO

O setor de rochas ornamentais (mármore e granito) do estado do Espírito Santo é formado por dois núcleos centrais, a saber: o primeiro núcleo de aglomeração está localizado ao redor do município de Cachoeiro de Itapemirim, na região Sul; e, o segundo, em torno do município de Nova Venécia, região Norte do estado. O primeiro núcleo é o mais importante e tem uma história longa e consolidada, sendo iniciada por volta da década de 1920. O polo de Nova Venécia apresenta elevado potencial produtivo, sendo que tais atividades somente foram impulsionadas a partir de 1995, quando da criação de um polo industrial pela prefeitura daquela cidade (VILLASCHI; SABADINI, 2000).

Segundo Castro et al. (2011), a produção brasileira de rochas ornamentais teve um forte crescimento nos anos de 1990, seguindo a tendência mundial, sendo que essa elevação foi facilitada pela introdução do corte com fio diamantado nas pedreiras. Vale destacar que, o final da década de 1990 caracterizou-se por uma mudança no cenário de exportações de rochas do Brasil. De exportador de blocos (material bruto), o país passou a exportar, também, chapas polidas (material beneficiado de maior valor agregado).

Conforme informações constantes no *Atlas de Rochas Ornamentais do Estado do Espírito Santo* (SARDOU FILHO et al., 2013), o setor de rochas ornamentais responde por cerca de 10% do Produto Interno Bruto (PIB) estadual, tendo um faturamento anual de ordem de R$ 8 bilhões e geração de aproximadamente 130 mil empregos (20 mil diretos e 110 mil indiretos)[1]. O Espírito Santo é referência, tanto ao nível nacional quanto mundial, em termos de produtos pétreos com fins ornamentais. Pode-se dizer que o estado se tornou referência mundial no ramo por apresentar grande diversidade de tipos de materiais, além de domínio tecnológico e produtivo, o que, ao longo dos anos, trouxe credibilidade no mercado internacional.

A atividade está presente na maior parte dos municípios capixabas[2]. Aproximadamente 25 municípios se destacam na produção de rochas ornamentais, fato que demonstra outro fator positivo da atividade no estado, que está na capacidade de se apresentar com sucesso em diversas regiões, como a produção de mármore, no Sul, granito, no Norte, e várias empresas na região Metropolitana da Grande Vitória. Informações da Relação Anual de Informações Sociais (Rais), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), revelam que, no Espírito Santo existiam, no ano de 2014, 1.633 empresas no setor de rochas ornamentais (IDEIES/FINDES, 2015). Isso contribui para interiorização do desenvolvimento no território do Espírito Santo. Além disso, a presença de diversas empresas de pequeno e médio porte pode ser vista como sinal de uma atividade descentralizadora.

Conforme Sardou Filho et al. (2013), o Espírito Santo é o principal produtor e o maior processador e exportador de rochas ornamentais do Brasil, sendo que o estado concentra mais da metade do parque industrial brasileiro. No ano de 2016, por exemplo, o Espírito Santo exportou cerca de US$ 921,42 milhões, o equivalente a 1.843.439 toneladas, representando 80,94% e 74,97% das exportações brasileiras, respectivamente (SINDIROCHAS, 2016).

Neste contexto, destaca-se que, o crescimento do setor de rochas ornamentais do Brasil e, especialmente, do Espírito Santo, foi fortemente impactado pela crise imobiliária iniciada nos Estados Unidos no ano de 2007 (crise do *subprime*), uma vez que tal crise afetou diversas economias mundiais em termos de crescimento econômico, nível de demanda, nível de emprego, etc. Vale ressaltar que, os Estados Unidos são os principais importadores de rochas do Espírito Santo. Assim, os impactos negativos da crise foram muito fortes para o setor de rochas capixabas, com forte redução das exportações[3] e, consequentemente, reflexos negativos sobre a geração de emprego e renda no setor.

No entanto, conforme descrito por Castro et al. (2011), passados os efeitos mais agudos da crise do *subprime*, os níveis de produção e de movimentação dos municípios capixabas, no que se refere ao setor de rochas, recuperaram-se quase que por completo. Além disso, notou-se uma forte tendência das empresas a investirem, não só em tecnologia, mas, também, no desenvolvimento sustentável

1 O Atlas descreve que tais informações foram disponibilizadas pelo Sindicato das Indústrias de Rochas Ornamentais do Espírito Santo (SINDIROCHAS).

2 Paula (2008) realizou uma pesquisa cujo objetivo era analisar o setor de rochas ornamentais capixaba e identificar as funções exercidas pelas localidades no âmbito do arranjo produtivo local (APL) e avaliar em que medida estas podem se constituir em fatores explicativos do referido diferencial de desenvolvimento.

3 Ver Figura 1, em resultados e discussões, para uma visão da forte queda das exportações no período mais perverso da crise (agosto de 2007 a dezembro de 2008).

de suas atividades, revelando um amadurecimento adquirido, principalmente, devido à crise.

Diante do contexto histórico e, principalmente, do panorama atual do setor de rochas ornamentais no Espírito Santo, por sua referência nacional e sua credibilidade no cenário internacional, diversos municípios capixabas se beneficiam da atividade, obtendo no decorrer dos anos 2000, patamares de faturamento com exportações consideráveis em nível nacional, promovendo o desenvolvimento das economias locais e da economia estadual como um todo, com uma relevante característica de não concentrar a renda do segmento na região Metropolitana da Grande Vitória. Assim, este artigo objetivou verificar a sensibilidade das exportações de rochas ornamentais do Espírito Santo a choques nas variáveis taxa de câmbio, preço de exportação, renda externa e renda interna, utilizando a metodologia vetorial autorregressiva/vetor de correção de erros (VAR/VECM). Logo, o trabalho pode servir de instrumento para o planejamento de políticas públicas para o setor, além de embasamento teórico para possíveis decisões empresariais.

O restante deste artigo está organizado da seguinte forma. A segunda seção apresenta o modelo econômico. A terceira seção descreve o referencial analítico, ou seja, os modelos VAR/VECM e o teste de cointegração de Johansen. A quarta seção apresenta os resultados e discussões, e na quinta, são apresentadas as conclusões.

2 MODELO ECONÔMICO

Na literatura, encontram-se diversas formulações teóricas baseadas em teorias do consumidor e do produtor, que buscam explicar o comportamento das exportações, seja o estudo voltado para o país em sua totalidade, como também para produtos e/ou setores específicos. Entre eles, destacam-se: Zini Jr. (1988), Castro e Cavalcanti (1998), Cavalcanti e Ribeiro (1998), Carvalho e De Negri (2000), Castro e Rossi Jr. (2000), Alves e Bachi (2004), Silva e Bachi (2005) e Morais e Barbosa (2006).

Este trabalho adotou o modelo proposto por Barros, Bacchi e Burnquist (2002), no qual a quantidade ofertada para exportação é resultante da diferença entre a oferta e a demanda doméstica[4]. No modelo de Barros, Bacchi e Burnquist (2002) tem-se, inicialmente, as equações de oferta (S) e de demanda interna (D), que podem ser escritas, respectivamente, como:

$$S = a + bp_d + cz,\ a > 0,\ b > 0,\ c < 0 \qquad (1)$$

$$D = d + ep_d + fy,\ d > 0,\ e < 0,\ f > 0 \qquad (2)$$

em que p_d representa o preço doméstico; z, deslocadores da oferta; e, y, deslocadores da demanda, entre os quais pode-se citar a renda interna.

Em equilíbrio de mercado, a oferta (S) é igual à demanda (D), logo:

$$S = D \qquad (3)$$

Ou seja,

$$a + b\,p_d + cz = d + e\,p_d + fy \qquad (4)$$

A partir da Equação (4), pode-se expressar o preço doméstico de equilíbrio (p_d^*), existente na ausência de comércio exterior, como

$$p_d^* = \frac{[(a - d) + fy - cz]}{(b - e)} \qquad (5)$$

Admite-se que o produto doméstico seja exportado ao preço de exportação expresso pela moeda nacional (p_x). Pressupõe-se que o produto a ser exportado diminui a disponibilidade doméstica (e eleva o preço interno) e não afeta a qualidade do produto comercializado internamente, uma vez que se assume que não existe controle rigoroso da qualidade de tal produto.

Relacionando o preço das exportações (p_x) e o preço interno (p_d), encontra-se uma margem de exportação que cobre o custo desta operação. Sendo o preço externo definido no mercado internacional, o volume exportado pelo agente doméstico não é capaz de influenciá-lo. Dessa forma, a demanda externa é perfeitamente elástica.

Admite-se que esta margem (m) seja estabelecida da seguinte forma:

$$p_x = \alpha\, p_d \qquad (6)$$

em que α é a elasticidade que relaciona m e p_d.

Dado que o preço de exportação expresso em moeda nacional (p_x) é resultado da soma do preço

4 Destaca-se que o objetivo da base teórica foi estabelecer quais variáveis podem afetar as exportações de rochas ornamentais do Espírito Santo, para fins de construção dos modelos estatísticos/econométricos.

corrente no mercado interno com a margem de exportação, tem-se que:

$$p_x = p_d + m \tag{7}$$

$$p_d = p_x - m \tag{8}$$

ou, ainda,

$$p_d = p_x - \alpha p_d \tag{9}$$

Sendo assim, as Equações (1) e (2) podem ser reescritas da seguinte forma:

$$S = a + b\,p_x - b\alpha\,p_d + cz \tag{10}$$

$$D = d + e\,p_x - e\alpha\,p_d + fy \tag{11}$$

Pode-se, agora, determinar a função de oferta de exportação, que é representada pelo excesso de oferta sobre a demanda doméstica. Portanto, ela envolve as mesmas variáveis que impactam essas duas funções. Desse modo, pode-se representar a função de oferta de exportação por

$$q_x = h\,(p_x\,,\,p_d\,,\,z\,,\,y) \tag{12}$$

Entretanto, sendo $p_x = p_e\,t_c$, em que é o preço das exportações em moeda estrangeira e, t_c, a taxa de câmbio real, a Equação (12) pode ser reescrita da seguinte forma:

$$q_x = h\,(p_e\,,\,t_c\,,\,p_d\,,y\,,\,z) \tag{13}$$

Conforme o modelo apresentado, a quantidade exportada de uma *commodity* é função do preço das exportações, expresso em moeda estrangeira (p_e), da taxa de câmbio real (t_c), do preço doméstico (p_d), da renda interna (y) e de um deslocador da oferta (z).

3 VETOR AUTORREGRESSIVO (VAR) E TESTE DE COINTEGRAÇÃO DE JOHANSEN[5]

Pode-se expressar um modelo VAR[6] de ordem p em função de um vetor com n variáveis endógenas, X_t, sendo que essas se conectam por meio de uma matriz A, da seguinte forma:

$$A\,X_t = B_0 + \sum_{i=1}^{p} B_i\,X_{t-i} + B\varepsilon_t \tag{14}$$

em que: A é uma matriz $n\times n$ que define as restrições contemporâneas entre as variáveis que constituem o vetor $n\times 1$, X_t; B_0, vetor de constantes $n\times 1$; B_i, matrizes $n\times n$; B, matriz diagonal $n\times n$ de desvios padrão; e, ε_t, vetor $n\times 1$ de perturbações aleatórias não correlacionadas entre si contemporânea ou temporalmente, isto é:

$$\varepsilon_t \sim i.i.d\,(0;\,I_n) \tag{15}$$

em que 0 é o vetor nulo; e, I, a matriz identidade.

A Equação (15) expressa às relações entre as variáveis endógenas, geralmente advindas de um modelo econômico teoricamente estruturado, e é denominada de forma estrutural. No entanto, devido à endogeneidade das variáveis do VAR, o modelo é normalmente estimado em sua forma reduzida, dada por:

$$\begin{aligned} X_t &= A^{-1}B_0 + \sum_{i=1}^{p} A^{-1}B_i\,X_{t-i} + A^{-1}B\varepsilon_t = \\ &\Phi_0 + \sum_{i=1}^{p} \Phi_i\,X_{t-i} + e_t \end{aligned} \tag{16}$$

em que: $\Phi_i = A^{-1}B_i, i=0,1,2,...,p$; e, $B\varepsilon_t = A\,e_t$.

A metodologia VAR pode ser estimada por meio do método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), levando-se em conta, principalmente, a interação entre as variáveis do sistema considerado. Entre as suas principais vantagens na análise econométrica estão à obtenção das funções de impulso-resposta (FRI) e a decomposição da variância (DV).

Vale lembrar que, caso as variáveis estudadas sejam cointegradas, o modelo original pode ser descrito na forma de um vetor autorregressivo de correção de erros (VECM). Engle e Granger (1987) apresentaram a cointegração da seguinte forma. Os componentes de um vetor X_t, $n\times 1$, são ditos serem cointegrados de ordem (d,b), denotados por $X_t \sim CI\,(d,b)$, se: i) todos os componentes de X_t são integrados de ordem d, ou seja, são $I\,(d)$; e, ii) existe pelo um vetor não nulo β, tal que $u_t = X'_t\beta\;(d-b)$, $b>0$. O vetor β é chamado de vetor de cointegração.

Cabe dizer que a definição de cointegração de Campbell e Perron (1991) é mais abrangente, não impondo a restrição de mesma ordem de integração para a existência de cointegração. Segundo

5 A metodologia descrita nesta seção está baseada em Bueno (2011) e Lütkepoh (2007).

6 Metodologia desenvolvida inicialmente por Sims (1980).

esses autores, basta que ocorra a segunda condição descrita anteriormente para que os elementos de um vetor X_t sejam cointegrados. Nesse caso, deve haver pelo menos duas variáveis integradas de mesma ordem na ordem máxima de integração entre todas as variáveis, para que haja cointegração. Ainda, Hansen e Juselius (1995) descrevem que uma condição necessária para encontrar uma relação de cointegração entre variáveis não estacionárias exige que somente duas das variáveis do modelo sejam integradas de ordem um $I(1)$.

A forma mais geral de um VECM é dada por:

$$\Delta X_t = \Phi X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Lambda_i \Delta X_{t-i} + e_t \qquad (17)$$

em que: X_t é um vetor $n\times1$ de variáveis endógenas; e, $\Lambda_i = \sum_{j=1+i}^{p} \Phi_j$; $i=1,2,...,p-1$

Havendo raiz unitária, significa que $\Phi=0$, de modo que $\Phi=\alpha\,\beta'$. Nesse caso, β é a matriz que tem r vetores de cointegração e α é a matriz de ajustamento, com r vetores de ajustamento. O modelo de correção de erros é assim chamado porque a variação de X_t é explicada por dois componentes: os fatores de curto prazo, $\sum_{i=1}^{p-1} \Lambda_i \Delta X_{t-i}$; e, a relação de longo prazo dada entre as coordenadas do vetor de variáveis endógenas, ΦX_{t-1}, caso ocorra cointegração.

Um dos métodos para verificar a existência de cointegração é o teste de Johansen (1988), que é uma alternativa ao teste de Engle e Granger (1987). Johansen (1988) propõe definir o posto da matriz Φ, da Equação (17) e, dessa forma, estimar os vetores de cointegração β. Para definir o posto da matriz Φ, Johansen sugeriu dois testes baseados em uma estimação de máxima verossimilhança com restrição.

Tem-se que Φ é uma matriz $n\times n$, e seu posto é dado por $r < n$, caso haja cointegração. Sendo o posto dessa matriz igual a n, as variáveis endógenas são todas estacionárias. Se o posto da matriz for nulo ($\Phi=0$), não há cointegração e as variáveis são não estacionárias. Como o determinante de uma matriz é o produto de seus autovalores, e considerando que o posto de Φ está entre zero e n, pode-se dizer que Φ terá r autovalores diferentes de zero e autovalores iguais a zero. A ideia, então, é encontrar esses autovalores.

Variáveis determinísticas podem interferir nos valores críticos do modelo. Logo, incluem-se essas variáveis em , no nível de vetor de cointegração, de modo que,

$$X_t = \Phi_1 X_{t-1} + \Phi_2 X_{t-2} + \Phi_p X_{t-p} + \delta' d_t + e_t \qquad (18)$$

em que: $d_t = [1,t]'$ é um vetor com variáveis determinísticas, tais como *dummies* sazonais, entre outras; e, δ, matriz de coeficientes de dimensão compatível com d_t, que, nesse caso, tem dimensão dada por $2\times n$.

Na forma de VECM, o modelo anterior fica da seguinte forma:

$$\Delta X_t = \Phi X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Lambda_i \Delta X_{t-i} + \delta' d_t + e_t \qquad (19)$$

Para encontrar os autovalores da matriz Φ, maximiza-se a Equação (19) com restrições sobre a matriz de covariância. Os autovalores são, então, ordenados do maior para o menor, $\lambda_1 > \lambda_2 > ... \lambda_n$, sendo que cada um está associado a um autovetor que será associado aos vetores de cointegração contidos em β.

Nesse contexto, o primeiro teste proposto por Johansen é o teste de traço. A hipótese nula é de existência de r^* vetores de cointegração. A hipótese alternativa é de $r > r^*$ vetores. De maneira formal, tem-se:

$$\begin{aligned} H_0 &: r = r^* \\ H_1 &: r > r^* \end{aligned} \qquad (20)$$

A estatística de teste é dada por[7]:

$$\lambda_{tr}(r) = -T \sum \ln (1-\hat{\lambda}_i) \qquad (21)$$

O posto da matriz Φ equivale ao número de suas raízes características que são diferentes de zero. Caso não haja cointegração, os autovalores serão próximos de zero, demonstrando não estacionariedade ou instabilidade da matriz Φ, e $\ln(1-\hat{\lambda}_i) \rightarrow 0$. Isso implica em pequenos valores para a estatística de traço, estabelecendo a não rejeição da hipótese nula. Se o λ_i é significantemente diferente de zero, então $\ln(1-\hat{\lambda}_i)$ será negativo. Logo, o valor da estatística de traço será alto, implicando na rejeição da hipótese.

O teste é crescente, isto é, inicia-se com a soma de n "logs" de 1 menos o autovalor, considerando, primeiramente, $r^*=0$. A rejeição da hipótese nula

7 Os autovalores são normalizados para que sempre sejam menores do que um. Logo, o *ln* será negativo. Isso é possível devido a não identificabilidade da matriz Φ.

implica a existência de mais de um vetor de cointegração. Continuando, parte-se para a soma dos $n - 1$ "logs" de 1 menos os autovalores correspondentes, até o momento em que a hipótese nula não for mais rejeitada. Mackinnon, Haung e Michelis (1999) apresentam a tabela mais recente deste teste.

O segundo teste é denominado de teste de autovalor e tende a apresentar resultados mais robustos que o teste de traço. A hipótese nula estabelece a existência de r^* vetores de cointegração. Já a hipótese alternativa é de que existem r^*+1 vetores de cointegração. Formalmente,

$$H_0: r = r^* \\ H_1: r > r^*+1 \qquad (22)$$

A estatística de teste é representada pela Equação (23):

$$LR(r) = -T\ln(1-\hat{\lambda}_{r+1}) \qquad (23)$$

Em síntese, o teste de autovalor verifica qual o máximo autovalor significativo que dá origem a um vetor de cointegração. O teste também é crescente e rejeitar a hipótese nula significa que existe mais de um vetor de cointegração. Caso a hipótese nula não seja rejeitada, há r^* vetores de cointegração. Vale lembrar que na realização do teste é preciso estabelecer cuidadosamente o número de defasagens. Além disso, o modelo deve ser determinado com cautela, levando em conta a existência de constante e tendência no nível do vetor X_t e no vetor de cointegração.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Apresentação das variáveis

O trabalho compreendeu o período entre janeiro de 2000 e junho de 2017. A Tabela 1 sintetiza as variáveis utilizadas no estudo[8]. Os dados referentes ao valor das exportações capixabas de rochas ornamentais (US$ FOB) e a quantidade exportada (toneladas)[9] foram adquiridos junto à Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) brasileiro, na base de dados Aliceweb, sendo os mesmos adotados para o cálculo do preço de exportação (US$/toneladas). O valor das exportações foi deflacionado pelo Índice de Preços por Atacado – IPA (base janeiro de 2000), dos Estados Unidos, divulgados pelo Fundo Monetário Internacional (FMI).

O índice da taxa de câmbio efetiva real (base janeiro de 2000) foi coletado junto à Fundação Getulio Vargas (FGV/FGVDados). Utilizou-se o índice de produção industrial dos Estados Unidos como *proxy* para renda externa, sendo coletado do Ipeadata. Para a renda interna foi utilizado, como *proxy*, o Produto Interno Bruto (PIB) estimado, em R$ milhões, coletado do Banco Central do Brasil (Bacen). A série foi deflacionada pelo índice nacional de preços ao consumidor amplo (IPCA).

Tabela 1 – Variáveis, unidades, siglas e fontes

Variáveis	Unidades	Siglas	Fontes
Valor das exportações de rochas ornamentais	US$ milhões FOB	EXPORT	MDIC/ SECEX
Taxa de câmbio real efetiva	Índice	TXCAMB	FGVDADOS
Preço de exportação	US$/Toneladas	PREXPORT	MDIC/ SECEX
Produção industrial mensal dos Estados Unidos (*proxy* para renda externa)	Índice	RENDAEXT	IPEADATA
Produto Interno Bruto estimado (*proxy* para renda interna)	R$ milhões	RENDAINT	BACEN

Fonte: elaborada pelo autor.
Nota: FOB = Free on board.

4.2 Análise gráfica das variáveis

Na Figura 1 é apresentada a evolução de cada série de dados ao longo do período de análise. Em relação às exportações de rochas (EXPORT), nota-se que ocorreu um crescimento no decorrer do período, sendo que, após a forte queda devido à crise do *subprime*, a taxa de crescimento foi inferior ao período anterior à crise. Além disso, observa-se que a crise do *subprime* parece ter sido um ponto de

8 Ressalta-se que a variável preço doméstico, constante no modelo teórico apresentado na seção 2, não foi utilizada nas análises. Isso se deveu ao fato de que a mesma é de difícil mensuração e, também, porque, de acordo com empresários no setor de rochas do Espírito Santo, o mercado interno (Espírito Santo e Brasil) e o mercado externo (outros países) fazem com que as empresas se posicionem de formas diferentes: o primeiro tem buscado menor preço e, o segundo, aprecia a diferenciação e a qualidade do produto (IDEIES/FINDES, 2015).

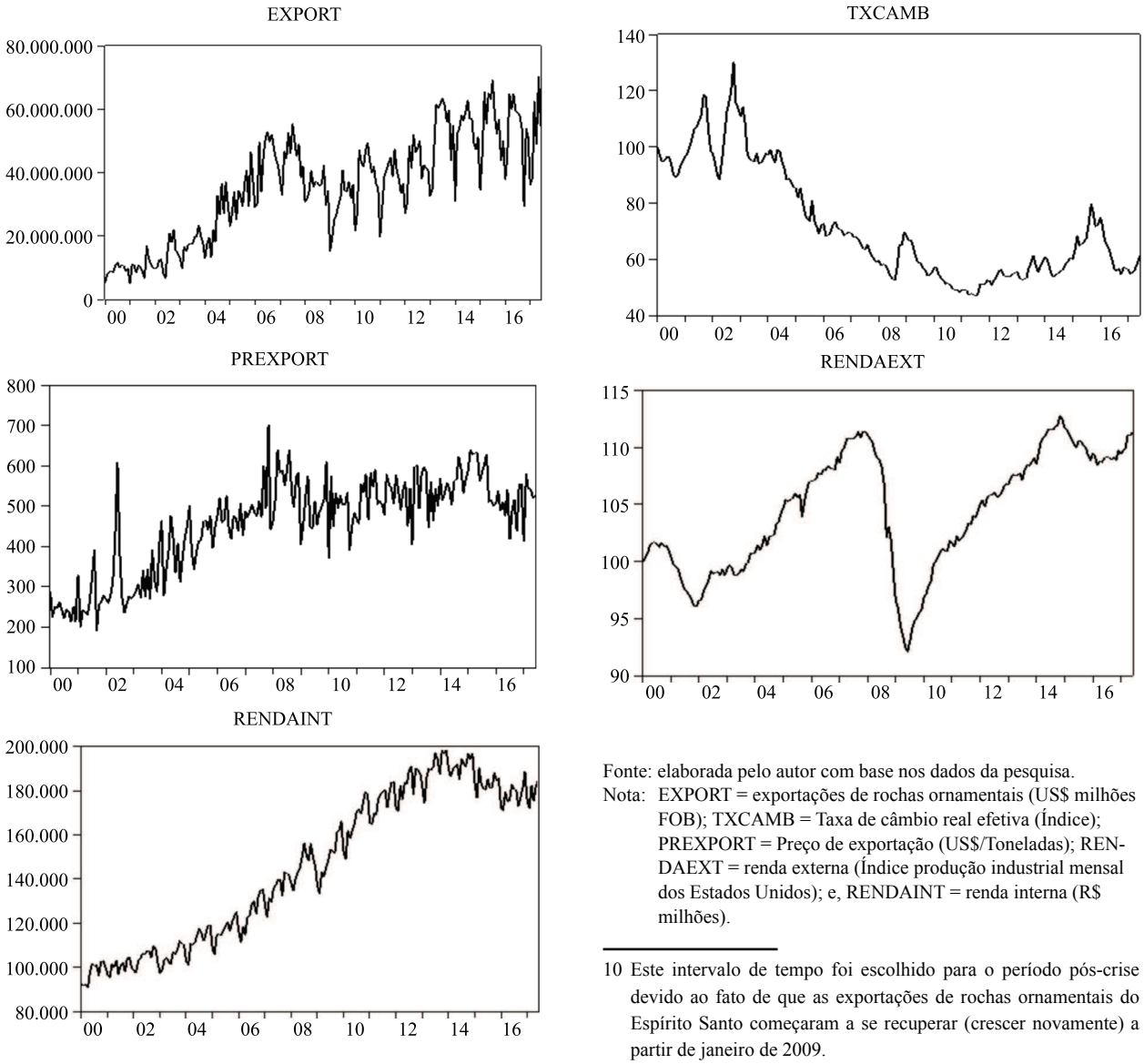
9 Este estudo considerou as exportações totais (rochas brutas + rochas manufaturadas) de rochas ornamentais do Espírito Santo. Para isso, as seguintes nomenclaturas comuns do Mercosul (NCM) foram utilizadas: 25151100, 25151210, 25151220, 25152000, 25062000, 25161100, 25161200, 25162000, 25169000, 68022100, 68029100, 68029200, 68021000, 68022300, 68022900, 68029390, 68029990, 25140000, 68030000, 25261000, 68010000.

quebra estrutural para as exportações, tanto em termos de intercepto quanto em relação à inclinação da série. No mais, testou-se a presença de sazonalidade da variável pelo teste combinado para a presença de sazonalidade, identificável na rotina de dessazonalização *X12 do US Census Bureau*. Assim, nas estimativas econométricas, a variável exportações foi trabalhada em sua forma dessazonalizada (para isso foi adotado o método *X12 do US Census Bureau*).

Adicionalmente, destaca-se a forte queda da taxa de câmbio efetiva real ocorrida após o ano de 2002, sendo essa queda revertida, para um pequeno período de alta, após a crise do *subprime*, e com aumentos mais consistentes a partir de meados de 2011. Também, merece importância a série relativa à renda externa, com redução drástica devido à crise do *subprime*, retornando a um patamar semelhante ao anterior à crise somente no ano de 2015, quando apresentou novamente uma ligeira redução. No que se refere às variáveis PREXPORT e RENDAINT, mesmo sendo as variáveis menos afetadas pela crise do *subprime*, tais séries também foram influenciadas negativamente pela crise, especialmente, o preço de exportação, com uma redução relevante da taxa de crescimento.

Dessa forma, como a crise do *subprime* teve grandes reflexos sobre as variáveis em análise, especialmente na variável de maior interesse, exportações de rochas ornamentais, este trabalho realizou as análises econométricas para três períodos distintos, a saber: i) período pré-crise do *subprime*, compreendendo o período de janeiro 2000 a julho 2007; ii) período pós-crise, considerado aqui como o período de janeiro de 2009 a junho de 2017[10]; e, período total (janeiro de 2000 a junho de 2017), que incluiu os dois períodos anteriores, mais o período mais agudo da crise do *subprime* (agosto de 2007 a dezembro de 2008).

Figura 1 – Evolução das variáveis no período de janeiro de 2000 a junho de 2017



Fonte: elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa.
Nota: EXPORT = exportações de rochas ornamentais (US$ milhões FOB); TXCAMB = Taxa de câmbio real efetiva (Índice); PREXPORT = Preço de exportação (US$/Toneladas); RENDAEXT = renda externa (Índice produção industrial mensal dos Estados Unidos); e, RENDAINT = renda interna (R$ milhões).

10 Este intervalo de tempo foi escolhido para o período pós-crise devido ao fato de que as exportações de rochas ornamentais do Espírito Santo começaram a se recuperar (crescer novamente) a partir de janeiro de 2009.

4.3 Análises para o período de janeiro 2000 a julho 2007

4.3.1 Testes de raiz unitária

Destaca-se que, todos os procedimentos econométricos foram realizados com as variáveis expressas em logaritmos naturais, a fim de estabilizar a variância das variáveis. Além disso, conforme já mencionado, a variável EXPORT foi utilizada em sua forma dessazonalizada (EXPORT_SA). Como uma das etapas das análises econométricas com séries temporais está a verificação da estacionariedade das séries. Se elas não forem estacionárias, realiza-se algum procedimento para estacionarizá-las (em geral, aplica-se a primeira diferença nas mesmas, dado que a maioria das séries econômicas é *I*(1), ou seja, integradas de primeira ordem).

Nesta pesquisa foram utilizados os seguintes testes de raiz unitária: *Augmented Dickey-Fuller* – ADF (Dickey; Fuller, 1981); *Phillips-Perron* – PP (Phillips; Perron, 1988); e, *Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin* – KPSS (Kwiatkowski *et al*., 1992)[11]. Na realização do teste ADF foi utilizado o critério de informação de *Schwarz* (SIC) com o número de defasagens escolhido de forma automática e um máximo de 11 defasagens. No caso do teste PP, adotou-se o método de estimação espectral de *Barllet Kernel* e o critério de seleção de defasagens automático de *Newey-West Bandwidth*. Para o teste KPSS também foram utilizados a estimação espectral de *Barllet Kernel* e o critério *Newey-West Bandwidth*. Tomando como base a Tabela 2 e os gráficos e correlogramas das séries, concluiu-se que todas as variáveis foram não estacionárias em nível, quando analisado o período de janeiro de 2000 a julho de 2007. Aplicada a primeira diferença nas séries, elas tornaram-se estacionárias. Vale mencionar que não existe um consenso na literatura no que se refere a trabalhar com as variáveis no modelo VAR em nível e/ou em primeira diferença. Sims (1980) e Sims, Stock e Watson (1990), por exemplo, não veem maiores problemas em se trabalhar com variáveis estacionárias e não estacionárias em um modelo VAR.

Tabela 2 – Testes de raiz unitária para as variáveis em nível: 01/2000 a 07/2007

Variável	ADF	K		PP	K		KPSS	K	
LEXPORT_SA	-0,8222^{ns}	2	(cc)	-1,3650^{ns}	5	(cc)	1,2248***	7	(cc)
LTXCAMB	-2,3347^{ns}	1	(ct)	-1,9373^{ns}	1	(ct)	0,2471***	7	(ct)
LPREXPORT	-2,3560^{ns}	1	(cc)	-2,8969^{ns}	4	(cc)	1,3087***	6	(ct)
LRENDAEXT	-1,3763^{ns}	0	(ct)	-1,4284*	2	(ct)	0,2571***	7	(ct)
LRENDAINT	0,8049^{ns}	11	(ct)	-4,5873^{ns}	4	(ct)	0,2180***	4	(ct)

Fonte: elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa.

Notas: 1) *** Significativo a 1%, * Significativo a 10%, ^{ns} Não significativo a 10%; 2) K = número de defasagens de cada teste para cada variável; 3) L = indica que as variáveis estão expressas em logaritmos; 4) (ct) representa com constante e com tendência e (cc) com constante; 5) L = indica que as variáveis estão expressas em logaritmos; e, 6) SA = série dessazonalizada.

4.3.2 Teste de cointegração de Johansen

Neste item será apresentado o teste de cointegração de Johansen. Cabe mencionar que na realização do teste de cointegração adotou-se o logaritmo das variáveis em nível (e não em primeira diferença), conforme determinado pela literatura. Para a realização do teste é de suma importância determinar o número de defasagens do modelo. Para tanto, estimou-se um VAR irrestrito, observando os critérios de razão de verossimilhança (LR) do erro de previsão final (FPE), de Akaike (AIC), de Schwarz (SC) e de Hannan-Quinn (HQ). Os critérios SC e HQ indicarão a adoção de uma defasagem (Tabela 3). No entanto, optou-se por trabalhar com duas defasagens, baseando-se nos critérios LR, FPE e AIC, dado que o modelo com uma defasagem apresentou autocorrelação dos resíduos e heteroscedasticidade.

11 Importante dizer que o teste KPSS é um teste assintótico, e que ele deve ser utilizado em complemento aos demais testes de raiz unitária (BUENO, 2011). Assim, as conclusões sobre a existência de raiz unitária foram feitas primeiramente tomando como base os testes ADF e PP, e, em caso de divergência entre os testes ADF e PP, utilizou-se o teste KPSS como critério de desempate. Como critério de desempate também foram analisados os gráficos e os correlogramas (funções de autocorrelação) das séries.

Tabela 3 – Determinação do número de defasagens do modelo VAR: 01/2000 a 07/2007

Defasagem	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	NA	4,71e-11	-9,588320	-9,442607	-9,529780
1	597,7653	3,67e-14	-16,74910	-15,8748*	-16,3978*
2	54,2912*	3,17e-14*	-16,9007*	-15,29789	-16,25680
3	37,30857	3,37e-14	-16,85517	-14,52375	-15,91854
4	26,65448	4,14e-14	-16,68267	-13,62269	-15,45334
5	32,02917	4,54e-14	-16,64217	-12,85363	-15,12015
6	25,06041	5,56e-14	-16,52170	-12,00458	-14,70697
7	34,79774	5,44e-14	-16,65966	-11,41399	-14,55224
8	24,30295	6,58e-14	-16,63590	-10,66165	-14,23578

Fonte: elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa.
Notas: 1) * Indica a ordem selecionada pelo critério; e, 2) LR = razão de verossimilhança; FPE = erro de previsão final; AIC = Akaike, SC = Schwarz e HQ = Hannan-Quinn.

Para verificar as relações de cointegração, adotou-se o teste de máximo autovalor, uma vez que o mesmo tende a apresentar resultados mais robustos que o teste de traço (BUENO, 2011). Na Tabela 4 é apresentado o teste máximo autovalor . O teste revelou a presença de apenas um vetor de cointegração, demonstrando a existência de uma relação de longo prazo entre as variáveis LEXPORT_SA, LTXCAMB, LPREXPORT, LRENDAEXT e LRENDAINT.

Tabela 4 – Resultados do teste de máximo autovalor: 01/2000 a 07/2007

H0	H1	$\hat{LR}_{max}$	LR_{max} (crítico)	Valor-p
$r = 0$	$r = 1$	55,2454	33,8769	0,0000***
$r = 1$	$r = 2$	21,0706	27,5843	$0,2720^{ns}$
$r = 2$	$r = 3$	14,0592	21,1316	$0,3602^{ns}$

Fonte: elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa.
Nota: *** Significativo a 1%; e, ^{ns} Não significativo a 5%.

4.3.3 Vetor de Correção de Erros (VECM)

Após determinar a relação de cointegração, o VECM foi estimado para estabelecer o comportamento dinâmico das exportações de rochas ornamentais. Uma vez que o melhor VAR irrestrito é aquele com duas defasagens, o VECM foi trabalhado com uma defasagem[12]. Na Tabela 5 são apresentados os resultados relativos à equação de equilíbrio de longo prazo, que corresponde ao autovetor, normalizado para as exportações. Destaca-se que os sinais devem ser interpretados de maneira inversa.

Observa-se que o coeficiente da taxa de câmbio foi não significativo estatisticamente. Mesmo assim, cabe notar que tal coeficiente apresentou sinal contrário à teoria econômica, indo de encontro à condição de Marshall-Lerner. O resultado corrobora a Figura 1, que demonstra que as variáveis EXPORT e TXCAMB caminharam, em geral, em direções opostas ao longo do período de janeiro de 2000 a julho de 2007. No período, o coeficiente de correlação de Pearson entre as duas variáveis foi de -0,7870 (forte correlação negativa).

Conforme esperado, a renda externa afetou positivamente as exportações de rochas no longo prazo. O coeficiente estimado foi estatisticamente significativo, e revela que um aumento da renda externa de 1% acarretou em uma elevação de cerca de 5,43% nas exportações. A variável preço das exportações também apresentou impacto significativo e relevante sobre as exportações capixabas de rochas. A renda interna não foi significativa. Em síntese, mesmo havendo queda da taxa de câmbio efetiva real, entre 01/2000 e 07/2007, o crescimento do preço das exportações e, principalmente, da renda externa (demanda mundial), levou ao forte aumento das exportações de rochas capixabas no período em análise. Lembrando, novamente, que o principal importador de rochas do Espírito Santo, em termos de valores, são os Estados Unidos. Logo, o bom desempenho dos indicadores econômicos americanos é fundamental para a elevação das exportações.

12 O modelo apresentou todas as raízes do polinômio dentro do círculo unitário, satisfazendo a condição de estabilidade. Além disso, os resultados foram satisfatórios para não autocorrelação (utilizaram-se quatro defasagens).

Tabela 5 – Estimativa de longo prazo do vetor de cointegração: 01/2000 a 07/2007

LEXPORT_SA	LTXCAMB	LPREXPORT	LRENDAEXT	LRENDAINT	CONSTANTE
1,000000	0,6667	-2,2405	-5,4347	0,7448	15,7991
	(0,5542)	(0,2630)	(2,3901)	(0,8105)	

Fonte: elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa.
Notas: 1) Os valores entre parênteses representam os erros padrão das estimativas; 2) L = indica que as variáveis estão expressas em logaritmos; e, 3) SA = série dessazonalizada.

No que tange aos coeficientes de curto prazo, seus valores demonstram as velocidades de ajustamento das variáveis consideradas no modelo, em direção ao equilíbrio de longo prazo. Assim, um baixo valor do coeficiente revela que, diante de um desequilíbrio transitório (de curto prazo), a velocidade de ajuste é lenta em direção ao equilíbrio de longo prazo. De acordo com a Tabela 6, no curto prazo, o coeficiente da variável exportações foi igual a 0,4657, demonstrando que os desequilíbrios transitórios das exportações capixabas de rochas foram corrigidos a uma velocidade de 46,57%. Assim, para a variável exportações, esses desequilíbrios são corrigidos de forma relativamente rápida, o que não acontece com as demais variáveis.

Tabela 6 – Estimativa de curto prazo do vetor de cointegração: 01/2000 a 07/2007

DLEXPORT_SA	DLTXCAMB	DLPREXPORT	DLRENDAEXT	DLRENDAINT
-0,4637	-0,0381	0,4026	-0,0017	-0,0107
(0,0722)	(0,0171)	(0,0688)	(0,0021)	(0,0160)

Fonte: elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa.
Notas: 1) Os valores entre parênteses representam os erros padrão das estimativas; 2) D = significa a primeira diferença da variável; 3) L = indica que as variáveis estão expressas em logaritmos; e, 4) SA = série dessazonalizada.

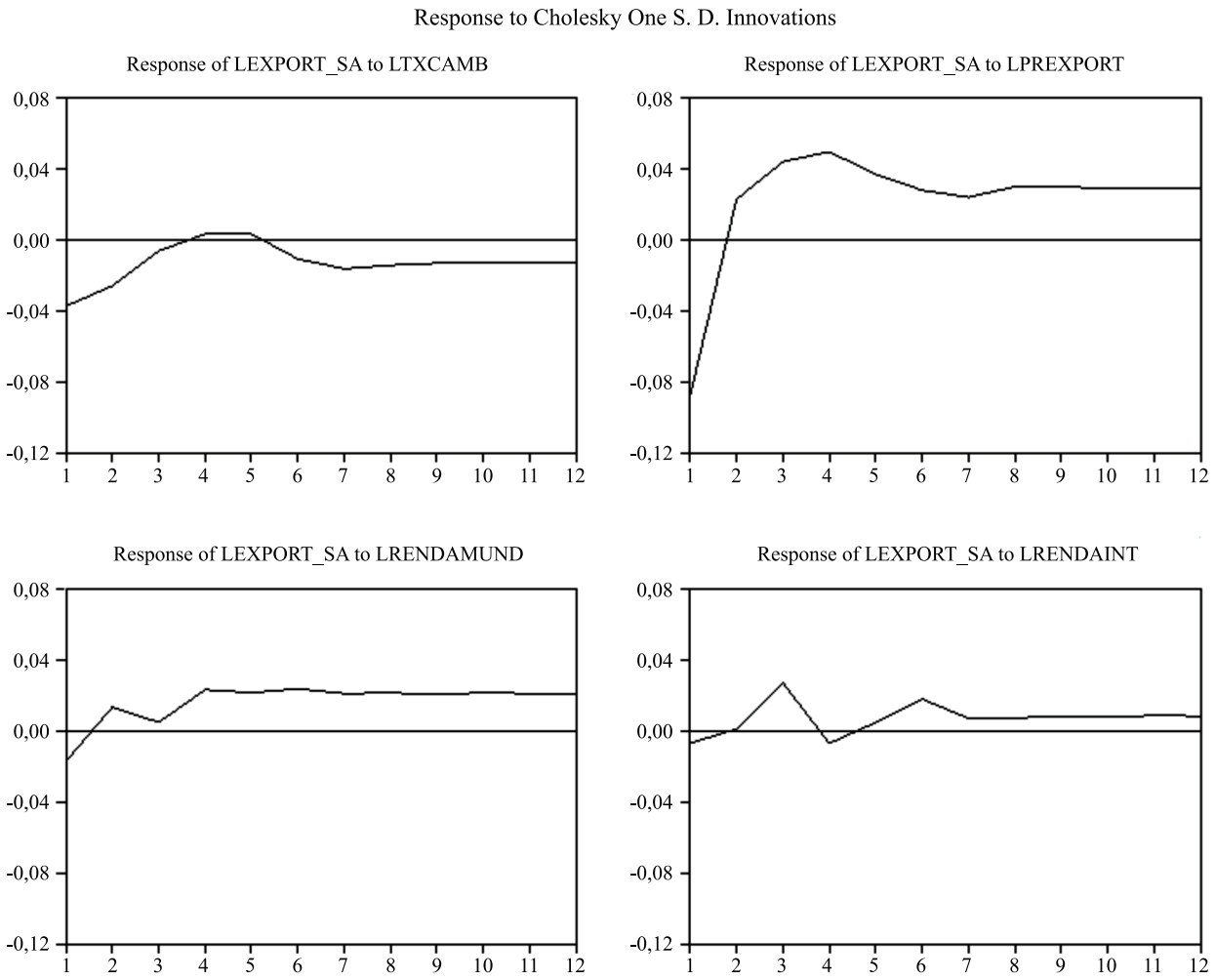
Finalizada a etapa de identificação e estimação do VECM, serão analisadas as funções de impulso-resposta. Ressalta-se que, antes de estimar as funções de impulso-resposta, é fundamental identificar o ordenamento de Cholesky do modelo VAR, um dos métodos mais populares para tal finalidade. Isso porque as funções de impulso-resposta são sensíveis à ordenação das variáveis. Esta pesquisa adotou, como método de ordenação das variáveis, o de informação *a priori* (teoria econômica, conhecimento do mercado, artigos, entre outros)[13]. A ordenação adotada foi: LRENDAEXT, LTXCAMB, LPREXPORT, LRENDAINT e LEXPORT_SA. Devido à importância da ordenação de Cholesky para a correta estimação das funções de impulso-resposta, também se utilizou a função impulso-resposta generalizada[14], o que não alterou significantemente tais funções.

Na Figura 2 são demonstradas as funções de impulso-resposta para as exportações de rochas. Inicialmente, para exemplificar a análise de uma função de impulso-resposta, toma-se o caso do efeito da variável LPREXPORT sobre as exportações. Nota-se que, uma elevação de um desvio padrão na LPREXPORT causou efeitos positivos e sucessivos sobre as exportações a partir do segundo mês após o choque. Além disso, ao final do período de 12 meses, as exportações ficaram bem acima do patamar inicial (antes do choque na variável LPREXPORT). Observa-se, ainda, que a variável LRENDAEXT também impactou positivamente as exportações após o segundo período, e a taxa de câmbio revelou efeitos contrários aos esperados, assim como a renda interna. Esses resultados corroboram novamente a importância da renda externa e do preço de exportação para as exportações de rochas e, mais uma vez, demonstram que, para o período entre 01/2000 e 07/2007, a taxa de câmbio não se mostrou relevante.

13 Vale lembrar que vários autores brasileiros passaram a justificar a ordenação das variáveis em seus modelos com base no Teste de Causalidade de Granger (Block Exogeneity Wald Tests). No entanto, segundo Cavalcanti (2010), a identificação do ordenamento do modelo VAR através da causalidade Granger não seria apropriada, uma vez que a ordenação de Cholesky indica causalidade contemporânea entre as variáveis, ao passo que o teste de Granger se refere à causalidade de precedência temporal.

14 Para detalhes da função impulso-resposta generalizada: Lütkepohl (1991), Koop, Pesaran e Potter (1996) e Pesaran e Shin (1998).

Figura 2 – Funções de impulso-resposta para exportações de rochas: 01/2000 a 07/2007



Fonte: elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa.
Notas: 1) L = indica que as variáveis estão expressas em logaritmos; 2) SA = série dessazonalizada; 3) EXPORT_SA = exportações de rochas; TXCAMB = Taxa de câmbio real efetiva; PREXPORT = Preço de exportação; RENDAEXT = renda externa; e, RENDAINT = renda interna.

4.4 Análises para o período de janeiro 2009 a junho de 2017

Novamente, como primeiro passo, foram realizados os testes de raiz unitária ADF, PP e KPSS. Os testes demonstraram que as variáveis LEXPORT_SA, LTXCAMB, LPREXPORT, LRENDAEXT e LRENDAINT foram não estacionárias em nível, sendo que, em primeira diferença, as mesmas tornaram-se estacionárias. Para a realização do teste de cointegração, o modelo VAR foi estimado com duas defasagens, usando o logaritmo das variáveis em nível. O teste de cointegração de máximo autovalor revelou que, no período de 01/2009 a 06/2017, também existiu uma relação de longo prazo entre as séries estudadas.

Os resultados da Tabela 7 referem à equação de equilíbrio de longo prazo. Primeiramente, cabe destacar que, diferentemente do que ocorreu para o período de 01/2000 a 07/2007, para o período de 01/2009 a 06/2017 a variável preço de exportação não foi significativa. Isso pode ter sido consequência dos reflexos da crise do *subprime*, sendo que, entre 01/2009 e 06/2017, os preços internacionais parecem ter oscilado em torno de um nível central, não tendo ocorrido grandes elevações (ver Figura 1). Outro fato relevante é que, mesmo sendo significativo, e com grande impacto, ocorreu uma redução no valor do coeficiente da LRENDAEXT. Isto é, após a crise do *subprime*, com o desaquecimento da economia mundial, especialmente dos Estados Unidos, principal importador de rochas do Espírito Santo (em termos de valores), o impacto da LRENDAEXT foi reduzido em comparação ao período anterior à crise. Por fim, após 01/2009, a variável LTXCAMB mostrou-se

significativa e com sinal positivo. Como pôde ser observado na Figura 1, as exportações e a taxa de câmbio, em geral, apresentaram correlação positiva depois da crise do *subprime*, fato que é confirmado pelo coeficiente de correlação de 0,2223.

Tabela 7 – Estimativa de longo prazo do vetor de cointegração: 01/2009 a 06/2017

LEXPORT_SA	LTXCAMB	LPREXPORT	LRENDAEXT	LRENDAINT	CONSTANTE
1,000000	-0,6263	-0,1601	-3,7688	0,3634	-0,9147
	(0,1382)	(0,1852)	(0,5645)	(0,3614)	

Fonte: elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa.
Notas: 1) Os valores entre parênteses representam os erros padrão das estimativas; 2) L = indica que as variáveis estão expressas em logaritmos; e, 3) SA = série dessazonalizada.

Em relação aos coeficientes de curto prazo, conforme Tabela 8, o coeficiente da variável exportações foi igual a 0,4657. Assim, tal resultado é similar ao encontrado para o período de 01/2000 a 07/2009. Logo, também, após a crise, os desequilíbrios de curto prazo, para a variável exportações, foram corrigidos de forma relativamente rápida.

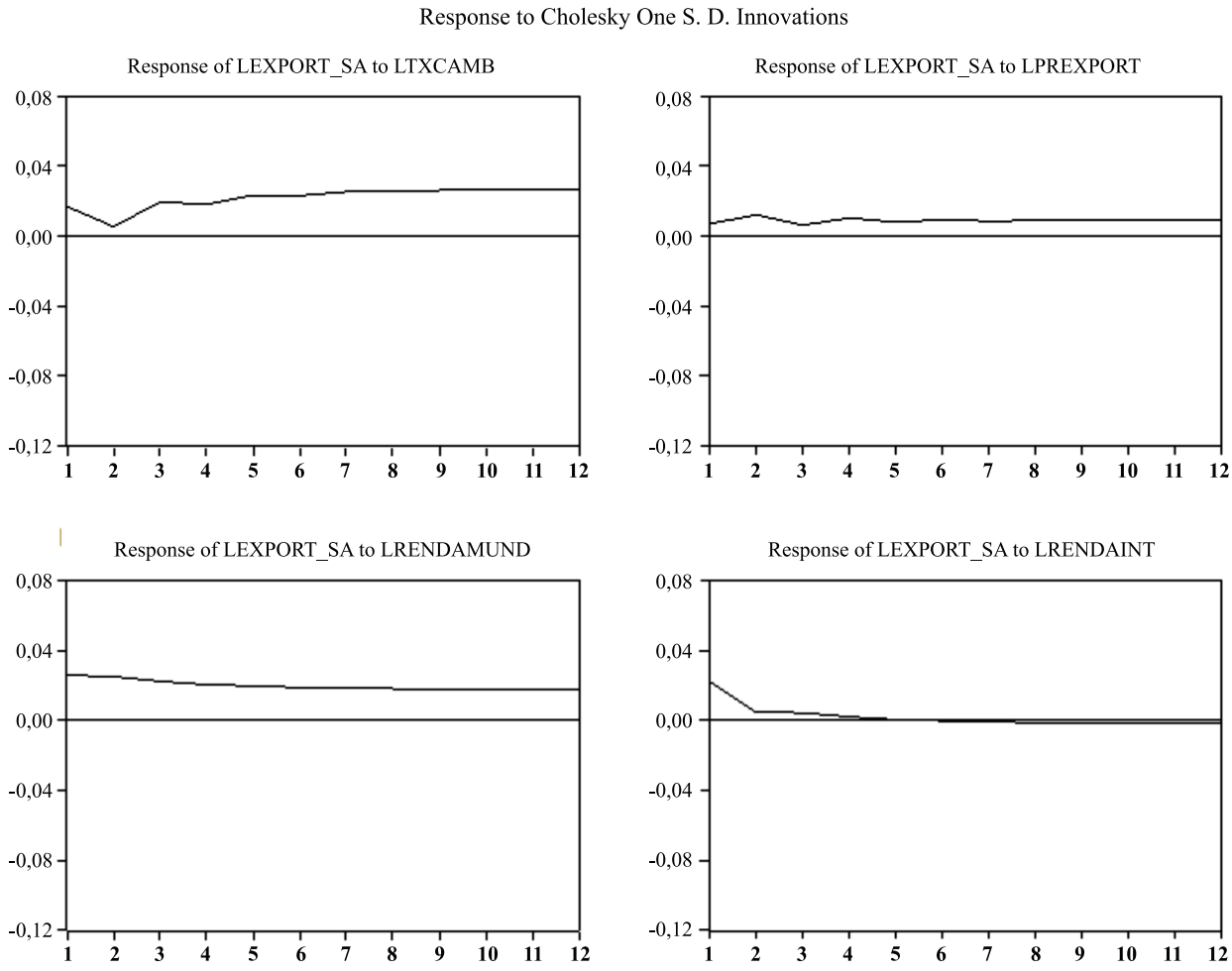
Tabela 8 – Estimativa de curto prazo do vetor de cointegração: 01/2009 a 06/2017

DLEXPORT_SA	DLTXCAMB	DLPREXPORT	DLRENDAEXT	DLRENDAINT
-0,4629	0,0166	-0,0131	0,0254	-0,0601
(0,1184)	(0,0333)	(0,1230)	(0,0045)	(0,0351)

Fonte: elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa.
Notas: 1) Os valores entre parênteses representam os erros padrão das estimativas; 2) D = significa a primeira diferença da variável; 3) L = indica que as variáveis estão expressas em logaritmos; e, 4) SA = série dessazonalizada.

A Figura 3 apresenta as funções de impulso-resposta, considerando o período de 01/2009 a 06/2017. Adotou-se a seguinte ordenação Cholesky: LRENDAEXT, LTXCAMB, LPREXPORT, LRENDAINT e LEXPORT_SA. Neste caso, também se utilizou a função impulso-resposta generalizada, o que não alterou significantemente os resultados. Conforme pode ser observado, no período de 01/2009 a 06/2017 a variável taxa de câmbio passou a ter forte impacto sobre as exportações de rochas ornamentais, ao passo que os efeitos do preço de exportação foram reduzidos de forma significativa. Em relação à renda externa, tal variável continuou tendo grandes efeitos sobre as exportações, mas, nota-se que, após o terceiro período após o choque, a influência da renda externa sobre as exportações teve uma redução quando comparado ao período de 01/2000 a 07/2009. Novamente, isso pode ser decorrência da crise do *subprime*, que afetou a demanda mundial por rochas ornamentais, especialmente, dos Estados Unidos, principal importador do Espírito Santo. Inclusive, para o período de 01/2009 a 06/2017, observam-se pequenos efeitos negativos da renda interna, o que pode ser um indicador de que a demanda interna estava atuando como substituto ao mercado externo. De acordo com o estudo do Ideies/Findes (2015), para os empresários capixabas do setor de rochas, o mercado externo era o maior consumidor das indústrias nos anos anteriores à crise do *subprime*. No entanto, as crises econômicas fizeram com que o setor externo reduzisse o consumo de rochas ornamentais do Brasil e do Espírito Santo. Assim, atualmente, o consumo interno e o consumo externo encontram-se, de certa forma, equilibrados.

Figura 3 – Funções de impulso-resposta para exportações de rochas: 01/2009 a 06/2017



Fonte: elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa.
Notas: 1) L = indica que as variáveis estão expressas em logaritmos; 2) SA = série dessazonalizada; 3) EXPORT_SA = exportações de rochas; TXCAMB = Taxa de câmbio real efetiva; PREXPORT = Preço de exportação; RENDAEXT = renda externa; e, RENDAINT = renda interna.

4.5 Análises para o período de janeiro 2000 a junho de 2017

Por fim, as análises deste item referem-se ao período de 01/2000 a 06/2017 (incluindo, também, o período da crise do *subprime*). Os testes de raiz unitária revelaram que as variáveis LEXPORT_SA, LTXCAMB, LPREXPORT, LRENDAEXT e LRENDAINT foram não estacionárias em nível. Em primeira diferença, as mesmas tornaram-se estacionárias. Para realização dos testes de cointegração, o modelo VAR foi estimado com duas defasagens. Destaca-se que, nas estimações foi incluída uma variável exógena (*dummy*) para captar os efeitos de possíveis quebras estruturais da crise do *subprime*. O teste de cointegração de máximo autovalor demonstrou a presença de um vetor de cointegração para o período de 01/2000 a 06/2017.

A Tabela 9 demonstra as estimativas de longo prazo do vetor de cointegração, para o período de 01/2000 a 06/2017. Como pode ser observado, no período, a taxa de câmbio não foi significativa. Assim, a relação entre LEXPORT_SA e LTXCAMB parece ser dominada pelo período anterior à crise do *subprime*, onde foi notada a não significância da taxa de câmbio para o comportamento de longo prazo das exportações. No caso da variável preço das exportações ocorreu o contrário. Para o período entre 01/2000 e 06/2017, a variável foi significativa, acompanhando as estimativas realizadas para o período de 01/2000 a 07/2007. Quanto à renda externa, como era de se esperar, no período de 01/2000 a 06/2017, houve uma queda dos efeitos da mesma sobre as exportações, uma vez que tal período leva em conta o período da crise do *subprime*. No mais, os resultados da Tabela 10 referem-se à estimativa dos coeficientes de curto prazo, considerando o

período de 01/2000 a 06/2017. Observa-se que, ao tomar as estimativas para o período de 01/2000 a 06/2017, a velocidade de ajuste aos desequilíbrios de curto prazo das exportações (DLEXPORT_SA) foi muito menor do que quando se trabalhou com os períodos pré-crise e pós-crise do *subprime*.

Tabela 9 – Estimativa de longo prazo do vetor de cointegração: 01/2000 a 06/2017

LEXPORT_SA	LTXCAMB	LPREXPORT	LRENDAEXT	LRENDAINT	CONSTANTE
1,000000	0,0417	-2,0841	-1,8087	0,2522	-0,9147
	(0,1944)	(0,1847)	(0,5350)	(0,2248)	

Fonte: elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa.
Notas: 1) Os valores entre parênteses representam os erros padrão das estimativas; 2) L = indica que as variáveis estão expressas em logaritmos; e, 3) SA = série dessazonalizada.

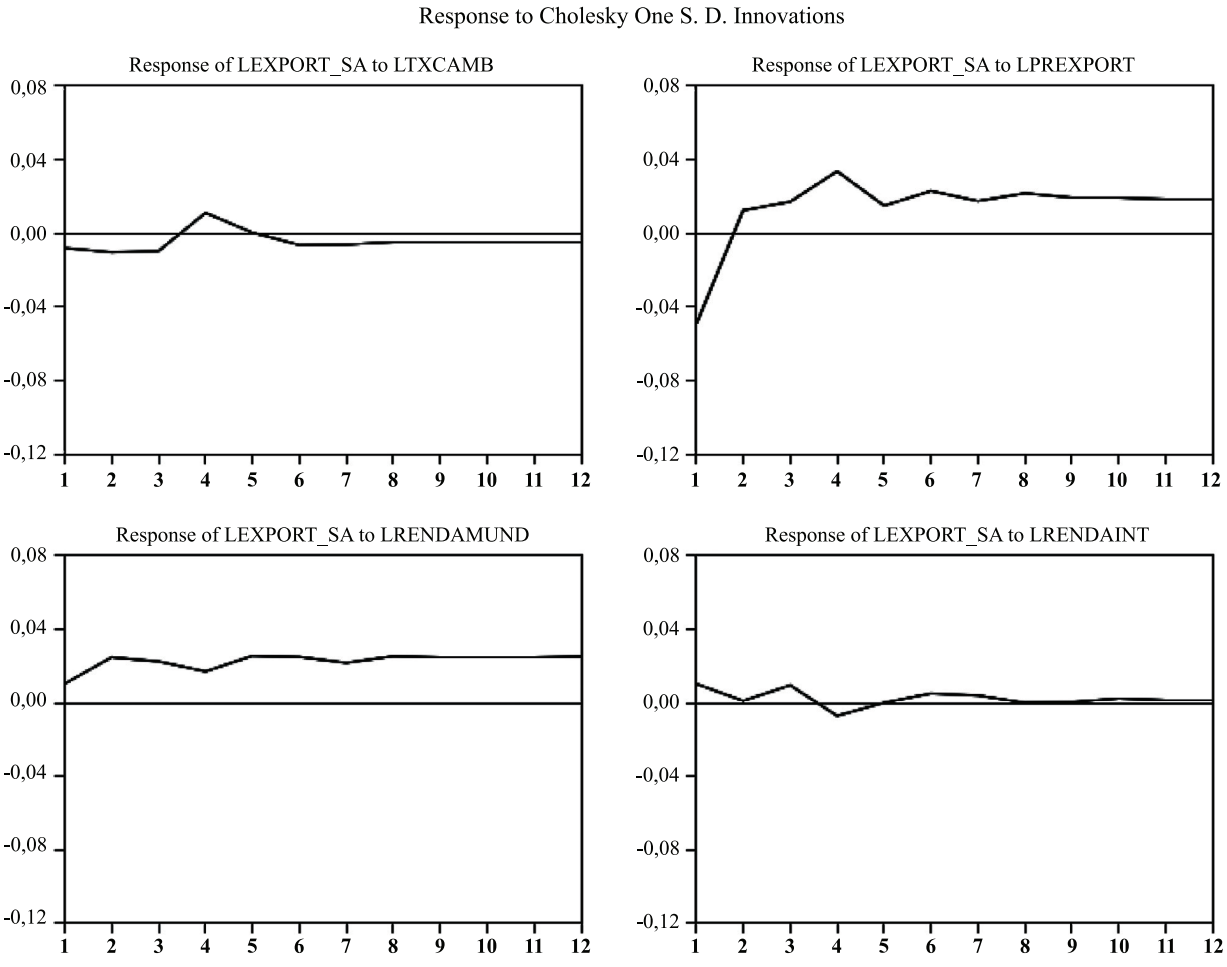
Tabela 10 – Estimativa de curto prazo do vetor de cointegração: 01/2000 a 06/2017

DLEXPORT_SA	DLTXCAMB	DLPREXPORT	DLRENDAEXT	DLRENDAINT
-0,3002	-0,0632	0,2833	0,0031	-0,0358
(0,0605)	(0,0145)	(0,0582)	(0,0025)	(0,0145)

Fonte: elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa.
Notas: 1) Os valores entre parênteses representam os erros padrão das estimativas; 2) D = significa a primeira diferença da variável; 3) L = indica que as variáveis estão expressas em logaritmos; e, 4) SA = série dessazonalizada.

As funções de impulso-reposta, para o período de 01/2000 a 06/2017, podem ser vistas na Figura 4. Observa-se que as duas variáveis que mais impactaram nas exportações de rochas ornamentais foram a renda externa e o preço das exportações, respectivamente.

Figura 4 – Funções de impulso-resposta para exportações de rochas: 01/2000 a 06/2017



Fonte: elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa.
Notas: 1) L = indica que as variáveis estão expressas em logaritmos; 2) SA = série dessazonalizada; 3) EXPORT_SA = exportações de rochas; TXCAMB = Taxa de câmbio real efetiva; PREXPORT = Preço de exportação; RENDAEXT = renda externa; e, RENDAINT = renda interna.

5 CONCLUSÕES

O objetivo deste estudo foi estimar os impactos de choques na taxa de câmbio, no preço das exportações, na renda externa e na renda interna sobre as exportações de rochas ornamentais do Espírito Santo, utilizando a metodologia VAR/VECM, considerando o período de janeiro de 2000 a junho de 2017. As análises foram segmentadas da seguinte forma: i) período pré-crise do *subprime*, compreendendo o período de janeiro 2000 a julho 2007; ii) período pós-crise, considerado aqui como o período de janeiro de 2009 a junho de 2017; e, período total (janeiro de 2000 a junho de 2017), que incluiu os dois períodos anteriores, mais o período mais agudo da crise do *subprime* (agosto de 2007 a dezembro de 2008). Análises de cointegração, das funções impulso-resposta e da decomposição da variância dos erros de previsão foram realizadas.

Os principais resultados foram:

a) Período entre 01/2000 e 07/2009: renda externa e preço de exportação foram os principais determinantes das exportações capixabas de rochas, tanto na análise de cointegração quanto nas funções impulso-reposta;

b) Período entre 01/2009 e 06/2017: em ambas as análises, as principais variáveis que afetaram as exportações foram a renda externa e a taxa de câmbio, sendo que, neste período, os efeitos da renda externa sobre as exportações foram menores do que no período anterior à crise do *subprime*;

c) Período entre 01/2000 e 06/2017: considerando o período com um todo, inclusive o que se refere à crise do *subprime*, os principais impactos sobre as exportações vieram da renda externa e do preço de exportação. Aqui, os efeitos da crise parecem ter reduzido significantemente os efeitos da renda externa sobre as exportações.

Dessa forma, independente do período considerado, a renda externa e, consequentemente, o aquecimento da demanda mundial, parece ser o principal determinante das exportações capixabas de rochas ornamentais. Apesar das crises internacionais vivenciadas nos últimos anos, especialmente a crise do *subprime*, as exportações do estado vêm apresentado um bom desempenho, mesmo em um cenário de queda da taxa de câmbio. Saber aproveitar esses momentos é de fundamental importância para que o estado do Espírito Santo se consolide cada vez mais como um forte *player* do setor de exportação de rochas ornamentais. Para isso, dada a exigência cada vez maior no mercado externo por qualidade, é de suma importância que o setor se desenvolva cada vez mais em termos de organização e de tecnologia.

REFERÊNCIAS

ALVES, L. R. A.; BACCHI, M. R. P. Oferta de exportação de açúcar do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 42, n. 1, p. 9-33, 2004.

BARROS, G. S. C.; BACCHI, M. R. P.; BURNQUIST, H. L. **Estimação de equações de oferta de exportação de produtos agropecuários para o Brasil (1992/2000).** Texto para Discussão, 865. Brasília: Ipea, 2002.

BUENO, R. L. **Econometria de séries temporais**. 2.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

CAMPBELL, J. Y.; PERRON, P. Pitfalls and opportunities: what macroeconomists should know about unit roots. In: BLANCHARD, O. J.; FISCHER, S. (Ed.). **NBER Macroeconomics annual**. Cambridge, CA: The MIT Press, p. 141-201, 1991.

CASTRO, N. F.; MARCON, D. B.; CATTABRIGA, L.; LIMA, E. F.; ALMEIDA, P. F. Impacto do APL de Rochas ornamentais do Espírito Santo nas comunidades. In: FERNANDES, F. R. C.; ENRÍQUEZ, M. A. R.; ALAMINO, R. C. J. (Org.). **Recursos minerais & sustentabilidade territorial**: arranjos produtivos locais. 1.ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, v. II, p. 139-176, 2011.

CARVALHO, A.; DE NEGRI, J. A. **Estimação de equações de importação e exportação de produtos agropecuários para o Brasil** (1977/1998). Texto para Discussão, 698. Brasília: Ipea, 2000.

CASTRO, A. S.; CAVALCANTI, M. A. F. H. Estimação de equações de exportação e importação para o Brasil – 1955/1995. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 28, n.1, p.1-68, 1998.

CASTRO, A. S.; ROSSI JÚNIOR, J. L. **Modelos de previsão para a exportação das principais *commodities* brasileiras**. Texto para discussão, 716. Rio de Janeiro: Ipea, 2000.

CAVALCANTI, M. A. F. H. Identificação de modelos VAR e causalidade de Granger: uma nota de advertência. **Economia Aplicada**, v. 14, n. 2, p. 251-260, 2010.

CAVALCANTI, M. A. F. H.; RIBEIRO, M. A. **As exportações no período 1977/96**: desempenho e determinantes. Texto para discussão, 545. Brasília: Ipea, 1998.

DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. **Econometrica**, v. 49, n. 4, p. 1.057-1.073, 1981.

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

HANSEN, H.; JUSELIUS, K. **Cats in rats**: cointegration analysis of time series. USA: Estima, 1995.

IDEIES/FINDES. INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL E INDUSTRIAL DO ESPÍRITO SANTO/FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. **Análise de competitividade da indústria de rochas ornamentais do estado do Espírito Santo**. Ideies/Findes, 2015.

JOHANSEN, S. Statistical analysis of cointegration vectors. **Journal of Economic Dynamics and Control**, v. 12, p. 231-254, 1988.

KOOP, G.; PESARAN, M. H.; POTTER, S. M. Impulse response analysis in nonlinear multivariate models. **Journal of Econometrics**, v. 74, p. 119-147, 1996.

KWIATKOWSKI, D.; PHILLIPS, P. C. B.; SCHMIDT, P.; SHIN, Y. Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of unit root. **Journal of Econometrics**, v. 54, n. 1, p. 159-178, 1992.

LÜTKEPOH, H. **New introduction to multiple time series analysis**. New York, Springer, 2007.

MACKINNON, J.; HAUG, A.; MICHELIS, L. Numerical distribution functions of likelihood ratio tests for cointegration. **Journal of Applied Econometrics**, v. 14, p. 563-577, 1999.

MORAIS, I. A. C.; BARBOSA, A. E. Equações de oferta e demanda por exportações do setor de calçados, 1985/2003. **Análise**, v. 17, n. 1, p. 67-90, 2006.

PAULA, T. H. P. Arranjo produtivo local de rochas ornamentais do Espírito Santo: delimitação e análise dos níveis de desenvolvimento dos municípios constituintes. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 39, n.1, p. 66-83, 2008.

PESARAN, M.; SHIN, Y. Generalized impulse response analysis in linear multivariate models. **Economics Letters**, v. 58, p. 17-29, 1998.

PHILLIPS, P. C. B.; PERRON, P. Testing for unit roots in time series regression. **Biometrika**, v. 75, n. 3, p. 335-346, 1988.

SARDOU FILHO, R.; MATOS, G. M.; MENDES, V. A.; IZA, E. R. H. F. **Atlas de rochas ornamentais do estado do Espírito Santo**. Brasília: CPRM, 2013.

SINDIROCHAS. **Exportações de rochas**: informativo mensal/dezembro-2016. Disponível em: <http://www.sindirochas.com/downloads/relatorios/exportacoes-de-rochas--dezembro-2016.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2017.

SILVA, M. V.; BACCHI, M. R. Condicionantes das exportações brasileiras de açúcar bruto. **Revista Agricultura em** São Paulo, v. 52, n. 2, p. 99-110, 2005.

SIMS, C. Macroeconomics and reality. **Econometrica**, v. 48, n. 1, p. 1-48, 1980.

SIMS, C., STOCK, J.; WATSON, M. Inference in linear time series models with some unit roots. **Econometrica**, v. 58, p. 113-144, 1990.

VILLASCHI FILHO, A.; SABADINI, M. S.; PINTO, M. M. Arranjos produtivos e políticas públicas: evidências do Espírito Santo e do noroeste Fluminense. **Revista Perspectiva Econômica**, Vitória, v. 1, p. 67-110, 2001.

ZINI JÚNIOR, A. A. Funções de exportação e de importação para o Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 18, n. 3, p. 615-662, 1988.

TECNOLOGIA NA AGRICULTURA BRASILEIRA: UMA ANÁLISE DAS DESIGUALDADES REGIONAIS PARA OS SEGMENTOS FAMILIAR E NÃO FAMILIAR

Technology in Brazilian agriculture: an analysis of the regional inequalities for the family and non-family sectors

Paulo Marcelo de Souza
Engenheiro agrônomo (UFES). Doutor em Economia Rural (UFV). Professor da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). pmsouza@uenf.br

Armando Fornazier
Engenheiro agrônomo (UENF). Doutor em Desenvolvimento Econômico (UNICAMP). Professor da Universidade Estadual de Brasília (UnB). armandouenf@yahoo.com.br

Alessandra Maria da Silva
Médica Veterinária (UFV). Doutoranda em Produção Vegetal (UENF). alessandravet92@gmail.com

Niraldo José Ponciano
Engenheiro agrônomo (UFV). Doutor em Economia Rural (UFV). Professor da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). ponciano@uenf.br

Resumo: O objetivo da pesquisa foi obter uma medida da intensidade de utilização das principais tecnologias pela agricultura brasileira, distinguindo dois grupos: o familiar e o não familiar. Inicialmente, foram obtidos 47 indicadores de uso de diversas tecnologias, para cada mesorregião geográfica. Com a técnica de análise fatorial, esses indicadores foram sintetizados em dois fatores, denominados *intensidade de exploração da terra e intensidade da relação capital/trabalho*. De posse de seus escores fatoriais, foi calculado um índice de utilização de tecnologia. Índices mais elevados encontram-se em mesorregiões do Sul e Sudeste, para o segmento familiar, e também no Centro-Oeste, para o segmento não familiar. Foram constatadas grandes disparidades regionais quanto à tecnologia empregada na agricultura, seja ela de natureza familiar ou não familiar.

Palavras-chave: Produtividade; Índice Tecnológico; Análise Fatorial; Heterogeneidade.

Abstract: The objective of this research was to obtain a measure of the use of the main technologies by the Brazilian agriculture, considering two groups: family and non-family farming. Initially, for each mesoregion, 47 indicators of the use of various technologies were obtained. Through factor analysis, these indicators were synthesized in two factors, called intensity of land exploration and intensity of the capital/labor ratio, whose values were the basis for the estimative of an index of technology use. Highest indexes of technology use are found in mesoregions of the South and Southeast, for the family farming, and also in the center-west, for the non-family farming. In both groups, family or non-family, large regional disparities in the technology use were observed.

Keywords: Productivity; Technological Index; Factor Analysis; Heterogeneity.

Recebido 5 de fevereiro de 2018
Aceito em 3 de maio de 2018

1 INTRODUÇÃO

A agricultura brasileira iniciou seu processo de modernização na década de 1950, com a importação de novos meios de produção para a agricultura (TEIXEIRA, 2005). Neste momento, principalmente no estado de São Paulo, a base técnica do setor foi sofrendo mudanças, baseadas em insumos e equipamentos importados. Na década de 1960, esse processo foi favorecido pela promoção de uma indústria nacional voltada para a produção de insumos e equipamentos para a agricultura (DELGADO, 2001).

Na década de 1970, o incentivo à modernização da base técnica da agricultura foi promovido por vários instrumentos, como incentivos fiscais à exportação, minidesvalorizações cambiais, pesquisa, extensão rural, dentre outros. Contudo, a criação do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) em 1965, que permitiu a promoção de crédito abundante e subsidiado, foi a principal política desse modelo (DELGADO, 2009). Neste período, o papel da pesquisa agropecuária e da extensão rural foram fundamentais para a consolidação desse processo. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), criada em 1973, permitiu uma ampliação no volume de pesquisas para o setor (GRAZIANO DA SILVA et al., 1983). Já a Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater), criada em 1975, reformulou a extensão rural visando transferir tecnologias já desenvolvidas para os produtores rurais. Sua atuação está intimamente vinculada ao crédito rural, que possibilitou a aquisição das novas tecnologias (GRAZIANO DA SILVA et al., 1983).

Transcorrido mais de meio século de transformações na base técnica da agropecuária, o resultado está longe de ser homogêneo. Análises têm revelado grandes disparidades, entre estabelecimentos e regiões, no que diz respeito aos indicadores de adoção tecnológica, aos índices de produtividade e à contribuição para o valor total da produção agropecuária. Nesse sentido, Santos e Vieira Filho (2012) destacam um cenário de elevada especialização produtiva, concentração de recursos e de renda, e elevado contingente de estabelecimentos sem condições para inserção competitiva no mercado. Tal condição, segundo os autores, está associada a fatores dinâmicos, como acesso a serviços, tecnologia e financiamentos, mas também a fatores estruturais, dentre os quais se destaca a área reduzida de parcela expressiva dos estabelecimentos[1]. Reflete ainda as falhas da política pública no sentido de promover a difusão de tecnologia e o desenvolvimento dos agricultores retardatários. Fornazier e Vieira Filho (2012) ressaltam as disparidades entre as receitas de produtores familiares e não familiares. Já Alves, Souza e Rocha (2012) e Lopes et al. (2012) destacam a grande concentração da produção agropecuária no país. Esses estudos evidenciam que, em um extremo, a maior parte da produção é gerada em um número reduzido de estabelecimentos e, no outro, há grande número de estabelecimentos cuja contribuição para o valor da produção é reduzida.

No que concerne à tecnologia, as disparidades existentes na agricultura não são recentes. Já na década de 1970, a heterogeneidade tecnológica entre estabelecimentos agropecuários era vista com preocupação (PINTO, 2000). No entanto a partir daí, sobretudo por efeito das políticas de modernização, criou-se um contexto favorável à ampliação da lacuna existente entre estabelecimentos considerados modernos e aqueles que, por questões diversas, mantiveram-se em um modelo de produção definido como tradicional.

As políticas adotadas nesse período estimularam a adoção de novas tecnologias, com reflexos expressivos na produtividade da terra e do trabalho. Porém, esses impactos não foram uniformes, em parte porque os estímulos adotados foram viesados em prol de determinadas regiões, tipos de produtores e produtos. De acordo com Brumer e Santos (1997), ações como o crédito subsidiado atendiam especialmente aos grandes produtores, para a compra de máquinas e insumos modernos, além de incentivar o cultivo de culturas destinadas ao mercado externo. Conforme Martine e Beskow (1987), as políticas e programas públicos que atuaram no período da modernização agrícola atuaram no sentido de incentivar a concentração fundiária, beneficiar atividades e regiões específicas e favorecer a grande produção. A política de crédito rural, em particular, beneficiou principalmente a região Centro-Sul do país, favorecendo grandes produtores e seus produtos, em geral destinados à exportação (GRAZIANO DA SILVA et al., 1983).

1 Os estabelecimentos com menos de cinco hectares, destacam os autores, correspondem a 38% dos estabelecimentos, a 4,7% do valor bruto da produção, mas ocupam apenas de 1% da área total.

Uma das consequências desse processo foi uma modernização parcial, que se restringiu a algumas regiões, atingindo determinados tipos de produtos e produtores (GRAZIANO DA SILVA et al., 1983). Tal contexto deve ter afetado em especial o segmento familiar, cujas características resultam em limitações para acessar recursos, políticas, tecnologia e mercado, com reflexos negativos em termos de adoção tecnológica, produção e renda.

Uma dessas características é o tamanho reduzido dos estabelecimentos, que limita a adoção de técnicas que exigem escala mínima de produção, especialmente a mecanização (GRAZIANO DA SILVA, 1999). Além do tamanho reduzido, esses estabelecimentos normalmente ocupam áreas declivosas, impróprias ao emprego dessas inovações. Outro fator limitante é a escassez dos recursos financeiros, que limita o custeio e o investimento, reduz os ganhos, o que por sua vez restringe as aplicações na safra seguinte (GRAZIANO DA SILVA et al.,1983). Outra questão refere-se à falta de acesso à assistência técnica, considerada, além disso, de baixa qualidade (GUANZIROLI, 2007). As limitações de acesso e uso da assistência técnica existem para o conjunto da agricultura (CASSALES; QUIRINO; SOUSA, 2002), mas afetam sobretudo o segmento familiar (GUANZIROLI; CARDIM, 2000). Atualmente, cerca de apenas 20% dos estabelecimentos familiares do país utilizam assistência técnica (GUANZIROLI; BUAINAIN; SABBATO, 2012). Trata-se de uma restrição importante, já que há indícios de correlação entre o acesso a esse serviço e a viabilidade da produção dos estabelecimentos familiares.

Por ação desses mecanismos, a perspectiva é de que grandes disparidades regionais quanto ao uso de tecnologia persistam na agricultura brasileira, e afetem principalmente o segmento familiar. Nesse sentido, o objetivo geral da presente pesquisa é caracterizar as disparidades regionais quanto ao uso das principais tecnologias de produção agropecuária, distinguindo-se dois segmentos: a agricultura familiar e a não familiar[2]. Em termos específicos, objetivou-se: identificar se há diferenças regionais e entre os segmentos quanto ao padrão tecnológico adotado pela agricultura, ou seja, se há diferenças quanto ao tipo de tecnologia predominante; e, verificar as disparidades regionais e entre os segmentos quanto ao grau de utilização das principais tecnologias.

2 METODOLOGIA

A análise do perfil e do grau de utilização de tecnologias na agricultura é um processo complexo, por envolver um número elevado de variáveis, nenhuma das quais capaz de representar ou sintetizar as informações essenciais do fenômeno. Diante dessa dificuldade, o método adotado foi a análise fatorial, tomada como base para a construção de um Índice de utilização de tecnologia pela agricultura familiar. Nos itens seguintes, faz-se uma descrição desse método, do Índice de utilização de tecnologia e das variáveis utilizadas.

2.1 Análise fatorial

A análise fatorial consiste de um conjunto de métodos estatísticos que, em certas situações, permite explicar o comportamento de um número relativamente grande de variáveis observadas em termos de um número relativamente pequeno de variáveis latentes ou fatores (HOFFMANN, 1992). De acordo com Schilderinck (1970), o método de análise fatorial consiste na tentativa de determinar as relações quantitativas entre as variáveis, de modo a associar, àquelas com padrão semelhante, o efeito de um fator causal subjacente e específico.

Para possibilitar a comparação, as N observações das n variáveis devem ser inicialmente normalizadas. A normalização consiste em expressar, em desvios padrões, os desvios das observações originais em relação à sua média. Cada variável normalizada z_i $(i=1,2,...,n)$ deve ser relacionada separadamente às variáveis hipotéticas ou fatores $f_i(j = 1,2,...,m)$, $(m < n, N)$. Essas relações são lineares e assumem, no modelo básico de análise fatorial, a seguinte expressão analítica (HARMAN, 1960):

2 Os conceitos de agricultura familiar e não familiar aqui empregados decorrem diretamente das especificações estabelecidas na Lei n. 11.326, de 24 de julho de 2006, que estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Por conseguinte, a agricultura familiar é constituída pelos estabelecimentos que, conforme metodologia resultante da cooperação entre o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e o Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA, apresentam características que os configuram como de natureza familiar, com base nos critérios estabelecidos pela referia lei. O segmento não familiar, por sua vez, é representado pelos estabelecimentos que, por suas características, não se enquadram nas especificações exigidas para fins de aplicações da mesma lei.

$$z_i = a_{i1}f_1 + a_{i2}f_2 + ... + a_{im}f_m + d_i u_i \quad (i=1,2,...,n) \tag{1}$$

Em que cada uma das n variáveis é descrita, em termos lineares, como função dos m fatores comuns f_i aos quais se relacionam através das cargas fatoriais ou coeficientes de conexão a_{ij} que indicam em que medida e direção as variáveis z_i estão relacionadas com o fator f_i; e de um fator único u_i que responde pela variância remanescente.

Para saber se os fatores gerais causaram determinada relação entre as variâncias de z_i, é necessário que sua variância total (σ_i^2) seja dividida em três componentes:

a) A variância comum ou comunalidade, h_i^2, ou seja, que proporção da variância total de z_i está associada com a variância das outras variáveis ou grupo de variáveis;

b) A variância especifica ou especificidade, s_i^2, isto é, a proporção da variância total que não mostra qualquer associação com a variância das outras variáveis;

c) O erro ou distúrbio, e_i^2, que é a proporção da variância devida aos erros nas observações, ou a variáveis relevantes ao estudo, porém não consideradas no mesmo.

Os fatores únicos são sempre não-relacionados com os fatores comuns, e, se estes últimos não são correlacionados entre si, a variância total de z_i, σ_i^2, pode ser expressa por:

$$s_i^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + ... + a_{im}^2 + d_i^2 \tag{2}$$

Em que os componentes a_{ij}^2 são denominados percentagem de conexão e correspondem à proporção da variância total da variável normalizada z_i que é explicada pelos respectivos fatores. Em (2), o termo

$$h_i^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + ... + a_{im}^2 \tag{3}$$

Equivale à comunalidade da variável z_i, ao passo que o termo d_i^2 corresponde à unicidade, ou seja, a contribuição do fator único, indicando a extensão em que os fatores comuns falham na explicação da variância total da variável.

A unicidade pode ser decomposta em duas partes: uma devida à seleção das variáveis, denominada especificidade (s_i^2), e outra atribuída à não-confiabilidade das medidas, denominada erro (e_i^2):

$$d_i^2 = s_i^2 + e_i^2 \tag{4}$$

Com essa decomposição, o modelo linear (1) pode ser escrito na forma:

$$z_i = a_{i1}f_1 + a_{i2}f_2 + ... + a_{im}f_m + s_i S_i + e_i E_i \tag{5}$$

em que S_i e E_i são os fatores especifico e erro, respectivamente, e e_i e e_i são seus coeficientes.

Os fatores foram obtidos pelo emprego do método dos componentes principais, cujo objetivo básico consiste em extrair fatores para maximizar a contribuição destes para a comunalidade. Obtidos os fatores e as cargas fatoriais, o passo seguinte consiste na determinação dos escores dos fatores. A matriz de escores fatoriais foi obtida mediante a expressão (MONTEIRO; PINHEIRO, 2004):

$$EF = A^t . R^{-1} . X^t \tag{6}$$

Em que EF é a matriz dos escores fatoriais; A^t, a transposta da matriz das cargas fatoriais; R^{-1}, a matriz inversa da matriz de correlação; e X^t, a transposta da matriz dos dados originais padronizados.

2.2 Índice de utilização de tecnologia

A partir da matriz dos escores fatoriais foi elaborado um índice para classificar as diversas mesorregiões quanto ao grau de utilização de tecnologia de sua agricultura familiar. Esse índice pode ser obtido pela soma simples ou ponderada dos escores fatoriais (MONTEIRO; PINHEIRO, 2004). Na presente análise, o índice calculado resultou da soma dos escores fatoriais, ponderada pela proporção de explicação da variância total representada por cada fator, tal como em Melo e Parré (2007). Esse índice, aqui referido como Índice de utilização de tecnologia (IT)[3], foi obtido pela expressão:

$$IT = \frac{\sum_{i=1}^{n} w_i F_i}{\sum_{i=1}^{n} w_i} \tag{7}$$

3 Optou-se por essa denominação, em vez de "índice de desenvolvimento", para evitar associações com o termo desenvolvimento rural, que é mais amplo e não se resume à questão tecnológica. No debate sobre o desenvolvimento rural, discute-se inclusive o padrão tecnológico dominante, por seus efeitos econômicos, sociais e ambientais. Nesse sentido, maiores índices apenas indicam regiões que têm conseguido se adequar ao padrão tecnológico vigente. Isso, em princípio lhes faculta certa vantagem em relação àquelas regiões que, não se adequando a tal padrão, correm maiores riscos de ficarem à margem do modelo de desenvolvimento hegemônico, com seus reconhecidos efeitos concentradores.

em que w_i é a proporção da variância explicada pelo fator *i* e F_i o respectivo valor desse fator.

Com um procedimento semelhante[4] ao adotado por Stege e Parré (2011), os escores fatoriais (para cada fator e mesorregião) serviram de base para classificar as mesorregiões em seis graus de intensidade de utilização das tecnologias associadas a cada fator. Do mesmo modo, uma classificação geral das mesorregiões foi obtida a partir dos *índices de utilização de tecnologia*. Os limites para essa classificação foram estabelecidos com base na média e no desvio dos escores fatoriais e dos índices de utilização de tecnologia, conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Intervalos para classificação das mesorregiões, definidos com base na média (M) e no desvio padrão (δ) dos escores fatoriais e do Índice de utilização de tecnologia

Grau de utilização de tecnologia	Intervalos
Extremamente baixo	IT ≤ M-1,5δ
Muito baixo	M-1,5δ< IT ≤ M-1,0δ
Baixo	M-1,0δ< IT ≤ M-0,5δ
Médio baixo	M-0,5δ < IT ≤ M
Médio alto	M < IT ≤ M+0,5δ
Alto	M+0,5δ < IT ≤ M+1,0δ
Muito alto	M+1,0δ < IT ≤ M+1,5δ
Extremamente alto	IT > M+1,5δ

Fonte: elaborado pelo autor.

2.3 Variáveis e fonte dos dados

Diante do caráter multidimensional da modernização da agricultura, torna-se necessário um grande número de indicadores para descrevê-la (FERREIRA JÚNIOR et al., 2004). No presente estudo, a seleção das variáveis para tal caracterização partiu do pressuposto de que a modernização agrícola implica aumento no uso de tecnologias ditas modernas (máquinas, uso de adubos químicos, fertilizantes, irrigação, controle de pragas, assistência técnica etc.), que resultam em crescente produtividade da terra do trabalho.

Uma vez que o interesse da análise reside na intensidade do uso das tecnologias modernas, a maioria das variáveis é expressa em relação à mão de obra ocupada, em equivalentes-homem-ano (EH), e em relação à área explorada, em hectares (AE). De acordo com Hoffmann (1992), enquanto a área trabalhada (AT) equivale à soma das áreas ocupadas com lavouras permanentes e temporárias e com pastagens e matas plantadas, o conceito de área explorada (AE) envolve também as áreas cobertas por pastagens e matas naturais.

Já o conceito de equivalente-homem (EH) visa captar as diferenças na capacidade de trabalho de homens, mulheres e crianças, sob distintas relações de produção. Para conversão dos dados originais foram utilizados os fatores propostos por Kageyama e Silva (1983), que são os seguintes: homens maiores de 14 anos = 1,0 EH; mulheres maiores de 14 anos = 0,5 EH (familiares), 1,0 EH (empregados) ou 0,66 EH (parceiros/outra condição); Menores de 14 anos: 0,4 EH (familiares) ou 0,5 EH (empregados e parceiros).

Para caracterizar o uso de tecnologia pela agricultura familiar nas mesorregiões foram inicialmente construídas as variáveis apresentadas no Quadro 2. Essas variáveis foram elaboradas a partir de informações das tabulações especiais do Censo Agropecuário 2006. Essas tabulações, resultantes de uma cooperação entre o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e o Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA, foram geradas mediante aplicação aos dados do Censo dos critérios estabelecidos pela Lei 11.326 (Lei da Agricultura Familiar). Essas informações foram obtidas no Sistema de Recuperação Automática – SIDRA, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016).

Quadro 2 – Relação das variáveis empregadas na análise fatorial

X01: Estabelecimentos que usam adubação
X02: Estabelecimentos que usam agrotóxicos
X03: Estabelecimentos que obtiveram financiamento
X04: Valor dos financiamentos obtidos/AE
X05: Valor dos investimentos/AE
X06: Valor dos veículos, tratores, máquinas e implementos/AE
X07: Valor dos prédios, instalações e outras benfeitorias/AE
X08: Valores dos animais (reprodução, criação e outros fins)/AE
X09: Valor das dívidas e ônus reais dos estabelecimentos no ano/AE
X10: Despesas com adubos/AE
X11: Despesas com sementes e mudas/AE
X12: Despesas com agrotóxicos/AE
X13: Despesas com combustíveis/AE
X14: Valor das receitas obtidas nos estabelecimentos no ano/AE
X15: Valor da produção dos estabelecimentos no ano/AE
X16: Tratores (Menos de 100 Cv)/AE
X17: Tratores (100 CV e mais)/AE
X18: Máquinas e implementos agrícolas/AE
X19: Arados/AE
X20: Grades e/ou enxadas rotativas/AE
X21: Roçadeiras/AE

4 No trabalho citado os intervalos foram construídos com uma amplitude de um desvio padrão. Aqui, optou-se por uma amplitude de meio desvio padrão, necessária para obter maior número de classes ou graus de utilização de tecnologia.

X22: Semeadeiras e/ou plantadeiras/AE
X23: Colheitadeiras/AE
X24: Pulverizadores e/ou atomizadores/AE
X25: Adubadeiras e/ou distribuidoras de calcário/AE
X26: Valor dos financiamentos obtidos/EH
X27: Valor dos investimentos/EH
X28: Valor dos veículos, tratores, máquinas e implementos/EH
X29: Valor dos prédios, instalações e outras benfeitorias/EH
X30: Valores dos animais (reprodução, criação e outros fins)/EH
X31: Valor das dívidas e ônus reais dos estabelecimentos no ano/EH
X32: Despesas com Adubos/EH
X33: Despesas com sementes e mudas/EH
X34: Despesas com agrotóxicos/EH
X35: Despesas com combustíveis/EH
X36: Valor das receitas obtidas nos estabelecimentos no ano/EH
X37: Valor da produção dos estabelecimentos no ano/EH
X38: Tratores (Menos de 100 Cv)/EH
X39: Tratores (100 CV e mais)/EH
X40: Máquinas e implementos agrícolas/EH
X41: Arados/EH
X42: Grades e/ou enxadas rotativas/EH
X43: Roçadeiras/EH
X44: Semeadeiras e/ou plantadeiras/EH
X45: Colheitadeiras/EH
X46: Pulverizadores e/ou atomizadores/EH
X47: Adubadeiras e/ou distribuidoras de calcário/EH

Fonte: elaborado pelo autor.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, buscou-se inferir sobre a adequação dos dados à técnica da análise fatorial. O valor obtido para teste de esfericidade de Bartlett (TEB) (24058,33) mostrou-se significativo a 1% de probabilidade, resultado que permite rejeitar a hipótese nula de que a matriz de correlação seja uma matriz identidade, isto é, de que as variáveis não são correlacionadas. Procedeu-se ainda ao teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), cujo valor obtido foi de 1,00. Conforme Hair et al. (1995), valores acima de 0,5 indicam que os dados são adequados à realização da análise fatorial.

Pelo método dos componentes principais foram obtidos oito fatores com raiz característica maior que um, com uma contribuição acumulada para a variância total de 84,45% (Tabela 1). No entanto, constata-se que essa contribuição recai em grande parte nos dois primeiros fatores, que, conjuntamente, respondem por 62,28% da variância total das variáveis consideradas (ou por 73,74% da variância explicada pelos 8 fatores inicialmente obtidos). Assim, visando simplificar a análise e resumir ao máximo as informações iniciais, optou-se por caracterizar o processo de utilização de tecnologia a partir dos escores desses dois fatores.

Tabela 1 – Fatores obtidos pelo método dos componentes principais

Fator	Raiz característica	Variância explicada pelo fator (%)	Variância acumulada (%)
1	18,52	39,40	39,40
2	10,75	22,88	62,28
3	3,23	6,87	69,15
4	2,40	5,10	74,26
5	1,49	3,18	77,44
6	1,19	2,52	79,96
7	1,11	2,36	82,32
8	1,00	2,13	84,45

Fonte: elaborado pelo autor com base nos resultados da pesquisa.

Para melhor interpretação dos resultados procedeu-se a uma rotação ortogonal dos fatores pelo método Varimax. Feita a rotação, a contribuição dos fatores F1 e F2 para explicação da variância total dos indicadores utilizados passa a ser de 33,24% e 29,04%, respectivamente, com contribuição conjunta de 62,28%. Na Tabela 2 encontram-se as cargas fatoriais, as comunalidades e o percentual da variância total dos indicadores. Para melhor interpretação, as cargas fatoriais com valor superior a 0,600 estão em negrito, buscando evidenciar as variáveis mais fortemente associados a determinado fator.

A partir do valor das cargas fatoriais, constata-se que o fator 1 correlaciona-se mais estreitamente com indicadores que captam a disseminação entre estabelecimentos do uso de adubos (X01) e agrotóxicos (X02), e com indicadores relativos à intensificação do processo produtivo nos estabelecimentos, tendo por base a área explorada[5]. Este é caso dos indicadores: valor dos financiamentos (X04); valor de alguns bens, em particular veículos/tratores, máquinas/implementos (X06), prédios, instalações e benfeitorias (X07); valor das dívidas dos estabelecimentos no ano (X09); despesas com adubos (X10) e combustíveis (X13); e o número de máquinas e implementos diversos (X16; X17, X18, X19, X20, X21, X22, X23, X24, X25, X41). Esse fator está ainda correlacionado com indicadores que captam a produtividade da terra, como é o caso do valor da produção (X15) e das receitas obtidas nos estabelecimentos (X14), por unidade de área explorada.

5 Única exceção nessa lista é a variável X41, referente ao emprego de arados, mas que capta a intensidade de uso dessa prática relativamente ao pessoal ocupado nos estabelecimentos, medido em equivalentes-homem.

Tabela 2 – Cargas fatoriais após a rotação ortogonal e comunalidades obtidas na análise fatorial dos indicadores de utilização de tecnologia pela agricultura familiar das mesorregiões brasileiras, 2006

Variável	Carga Fatorial		Comunalidades
	F1	F2	
X01	0,683	0,335	0,578
X02	0,664	0,339	0,555
X03	0,443	0,409	0,363
X04	0,685	0,312	0,567
X05	0,441	0,043	0,196
X06	0,917	0,170	0,870
X07	0,830	-0,122	0,704
X08	0,496	-0,051	0,248
X09	0,739	0,234	0,601
X10	0,601	0,210	0,363
X11	0,507	0,024	0,258
X12	0,354	0,259	0,193
X13	0,897	-0,009	0,804
X14	0,760	-0,077	0,583
X15	0,789	-0,097	0,631
X16	0,848	-0,069	0,723
X17	0,872	0,182	0,793
X18	0,919	-0,092	0,853
X19	0,789	-0,098	0,632
X20	0,879	-0,150	0,796
X21	0,701	-0,181	0,524
X22	0,745	0,117	0,569
X23	0,725	0,275	0,601
X24	0,893	0,058	0,800
X25	0,849	0,163	0,748
X26	-0,057	0,789	0,626
X27	-0,028	0,611	0,374
X28	-0,024	0,628	0,395
X29	0,070	0,814	0,667
X30	-0,288	0,604	0,448
X31	-0,056	0,881	0,780
X32	-0,057	0,717	0,517
X33	0,058	0,602	0,366
X34	-0,085	0,634	0,409
X35	0,055	0,958	0,921
X36	0,038	0,907	0,824
X37	0,047	0,913	0,836
X38	0,587	0,668	0,791
X39	-0,031	0,951	0,905
X40	0,516	0,745	0,821
X41	0,614	0,413	0,548
X42	0,518	0,719	0,786
X43	0,250	0,681	0,526
X44	0,295	0,835	0,784
X45	0,144	0,843	0,731
X46	0,566	0,692	0,800
X47	0,360	0,841	0,836
% da variância	33,237	29,040	

Fonte: elaborada pelo autor com base nos resultados da pesquisa.

Já os indicadores correlacionados ao fator 2, em geral referentes a práticas semelhantes às constatadas para o fator 1, medem a intensidade do uso dessas práticas com relação ao pessoal ocupado nos estabelecimentos. Esse fator mostra-se mais estreitamente correlacionado com o valor dos financiamentos (X26), mas também dos investimentos (X27), e com o valor dos bens, como veículos, tratores, máquinas e implementos (X28), prédios, instalações e outras benfeitorias (X29), além do valor empatado em animais (X30). Correlaciona-se também com o valor das dívidas (X31), das despesas com adubos (X32) e combustíveis/EH(X35), mas também com sementes/mudas/EH (X33) e agrotóxicos/EH(X34), e com o número de máquinas e implementos diversos (X38, X39, X40, X42, X43, X44, X45, X46, X47). Também indicadores relativos ao valor da produção (X37) e das receitas (X36) dos estabelecimentos por unidade de mão de obra ocupada estão correlacionados a esse fator, que, portanto, reflete a produtividade do trabalho.

Observa-se, portanto, que ambos os fatores estão associados a indicadores que captam a disseminação do uso de tecnologias diversas, alicerçado no aumento do valor dos financiamentos, das despesas e das dívidas, com reflexos no aumento da produção e das receitas. No entanto, como os indicadores relacionados ao fator 1 denotam o grau de uso dessas práticas em relação à área explorada, com reflexos na produtividade do fator terra, o mesmo será denominado, por simplificação, *intensidade de exploração da terra*. De forma análoga, o fator 2, fortemente associado a indicadores expressos em termos de pessoal ocupado e ao aumento da produtividade do trabalho, será denominado *intensidade da relação capital/trabalho*.

Obtidos e "identificados" os fatores, o passo seguinte foi calcular os escores fatoriais de cada um deles, para cada mesorregião. Observa-se, na Figura 1, uma situação de grande heterogeneidade tecnológica na agricultura brasileira, presente em ambos os segmentos considerados[6]. Em um extremo encontram-se as regiões situadas no primeiro quadrante, com índices positivos para a *intensidade de exploração da terra* e *de relação capital/trabalho*. Noutro, situam-se as mesorregiões do terceiro quadrante, com valores negativos para ambos os fatores. Esta última posição corresponde à situação de mais da metade

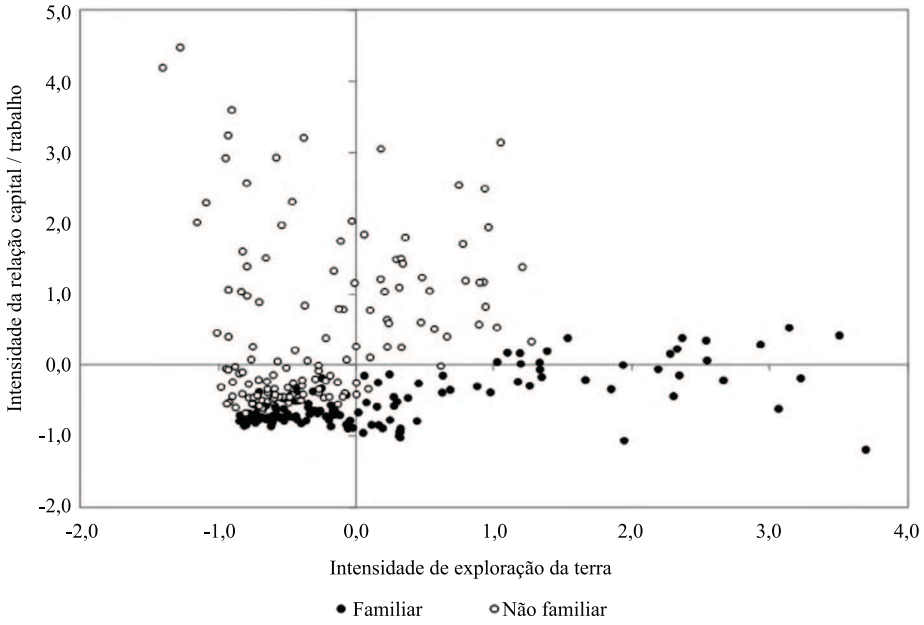
6 Nesta figura, assim como nas de numero 2, 3 e 5, não consta o posicionamento da mesorregião Metropolitana de São Paulo. Tal exclusão foi feita apenas pra melhorar a visualização da figura, que seria prejudicada pela aglomeração dos pontos devida aos altos valores de intensidade de exploração da terra observados nessa região.

das mesorregiões (52%), enquanto as do primeiro grupo correspondem apenas a cerca de 18% do total.

Outra situação é a das mesorregiões do segundo quadrante, cerca de 13% do total, com baixos valores para a *intensidade de exploração da terra*, mas altos índices para a *relação capital/trabalho. Nesse grupo, encontra-se apenas o segmento não familiar de determinadas regiões*. Trata-se de uma situação oposta à que ocorre com as regiões do quarto quadrante, que somam 16% do total, caracterizada por um desenvolvimento baseado no aumento da *intensidade de exploração da terra*, mas em baixos índices de *relação capital/trabalho*. Nesse grupo predomina o segmento familiar.

De modo geral, e exceto entre nas mesorregiões situadas no segundo quadrante, as situações resumidas podem ser encontradas tanto no segmento familiar quanto no segmento não familiar. No entanto, é possível constatar certa tendência oposta desses segmentos quanto ao padrão tecnológico predominantemente seguido: o aumento da *intensidade de exploração da terra*, no segmento familiar; e a elevação da *relação capital/trabalho*, no segmento não familiar.

Figura 1 – Situação das mesorregiões com relação aos valores dos fatores 1 (intensidade de exploração da terra) e 2 (intensidade da relação capital/trabalho)



Fonte: elaborada pelo autor com base nos resultados da pesquisa.

Isso fica mais claro na Figura 2, pois cada ponto representa a situação de dada mesorregião quanto a determinado fator, caracterizada por pares ordenados dos escores desse fator, com valores do segmento familiar no eixo das abscissas e do não familiar nas ordenadas. A bissetriz dos quadrantes ímpares, representada na figura, caracterizaria situações em que o valor do fator, em dada região, seria idêntico para ambos os segmentos.

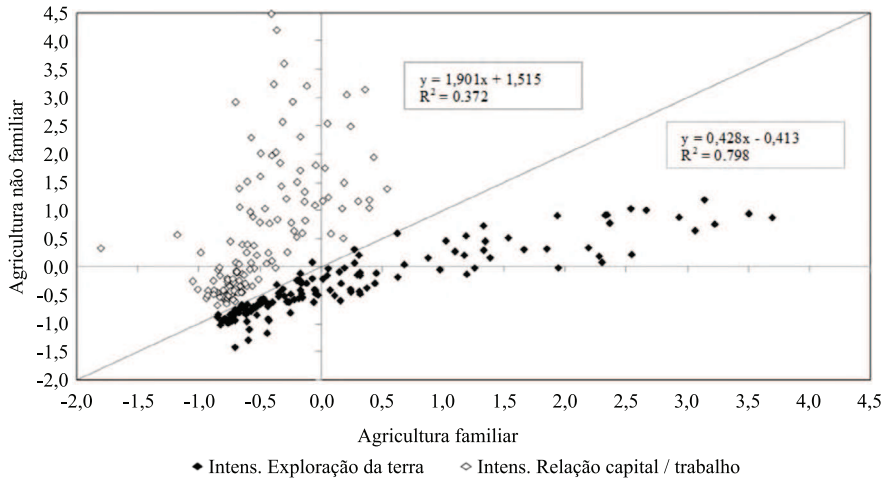
Sem exceções, os pontos relativos à *intensidade da relação capital/trabalho* situam-se sempre acima da bissetriz. Ou seja, em todas as regiões o valor desse fator é mais elevado no segmento não familiar. Por outro lado, em praticamente todas as regiões os pontos relativos à *intensidade de exploração da terra* ficam abaixo da bissetriz, evidenciando valores mais elevados desse fator para o segmento familiar.

É interessante observar ainda que nas regiões com valores baixos relativos a ambos os fatores, ou seja, aquelas situadas no terceiro quadrante, as diferenças entre os segmentos familiar e não familiar são menores, com pontos situados próximos à bissetriz. Essas diferenças, medidas pela distância dos pontos em relação à bissetriz, vão se ampliando à medida que se caminha em direção às regiões com maiores escores fatoriais.

Embora isso ocorra para ambos os fatores, a ampliação da distância entre os segmentos se dá, principalmente, em termos de *intensidade da relação capital/trabalho*. Isso pode ser percebido a partir da distância dos pontos em relação à bissetriz, que se amplia mais para esse fator, e também pelo ajustamento das equações de tendência linear (exibidas na figura), mais elevado para a *intensidade de ex-*

ploração da terra. Ou seja, à medida em que se caminha em direção a regiões de agricultura com valores mais elevados de *intensidade de exploração da terra*, o segmento não familiar tende a seguir o comportamento do segmento familiar, ainda que com valores mais baixos desse fator. Por outro lado, observa-se que o segmento familiar encontra maior dificuldade para acompanhar o aumento na *intensidade da relação capital/trabalho* no segmento patronal, razão pela qual a distância entre esses segmentos se amplia. Trata-se aqui, provavelmente, das maiores limitações do segmento familiar quanto ao uso de tecnologias poupadoras de mão de obra, sobretudo as mecânicas[7].

Figura 2 – Situação dos fatores (intensidade de exploração da terra e intensidade da relação capital/trabalho) nos segmentos familiar e não familiar



Fonte: elaborada pelo autor com base nos resultados da pesquisa.

Conforme Tabela 3, os valores mais elevados de *intensidade de exploração da terra* concentram-se nas regiões Sul e Sudeste. Essa condição, considerando-se índices de alto a extremamente alto, ocorre em cerca de 26% das situações no segmento familiar, e em apenas 12% na agricultura não familiar. Por outro lado, valores baixos (baixo a extremamente baixo) de intensidade de exploração da terra predominam nas regiões Norte e Nordeste, mas também no Centro-Oeste, e ocorrem com maior frequência no segmento não familiar (45%) do que no familiar (31%). Quase todo o segmento familiar dos estados da Região Sul caracteriza-se por uma agricultura com maiores níveis (altos, muito altos ou extremamente altos) *de intensidade de exploração* da terra. As únicas exceções ocorrem nas regiões Noroeste Paranaense e Sudoeste Rio-grandense, onde esse fator é classificado como médio/alto. Essa situação é também predominante na agricultura familiar do estado de São Paulo, com exceção das mesorregiões de Presidente Prudente e Litoral Sul Paulista (médio/alto) e Vale do Paraíba Paulista (médio/baixo). Já no segmento não familiar, valores mais elevados para esse fator ocorrem em regiões de São Paulo e dos estados da região Sul, principalmente.

7 Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Guanziroli, Buainain e Di Sabbato (2012), que relatam maior produtividade da terra entre os agricultores familiares. No que se refere à produtividade da mão de obra, a agricultura não familiar apresenta valores muito mais elevados que a agricultura familiar.

Tabela 3 – Distribuição das mesorregiões (%) conforme classificação obtida para o fator 1(intensidade de exploração da terra)

Classificação	Agricultura familiar						Agricultura não familiar					
	NO	NE	SE	SU	CO	Total	NO	NE	SE	SU	CO	Total
Extremamente baixo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Muito baixo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	2,9	3,6
Baixo	13,9	9,5	2,2	0,0	5,1	30,7	13,1	17,5	4,4	0,0	5,8	40,9
Médio baixo	0,7	13,9	8,0	0,0	4,4	27,0	0,7	12,4	10,9	4,4	1,5	29,9
Médio alto	0,0	7,3	6,6	1,5	0,7	16,1	0,0	0,7	5,1	7,3	0,0	13,1
Alto	0,0	0,0	1,5	2,2	0,0	3,6	0,0	0,0	4,4	4,4	0,7	9,5
Muito alto	0,0	0,0	2,9	4,4	0,0	7,3	0,0	0,0	2,2	0,7	0,0	2,9
Extremamente alto	0,0	0,0	5,8	8,8	0,7	15,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	14,6	30,7	27,0	16,8	10,9	100,0	14,6	30,7	27,0	16,8	10,9	100,0

Fonte: elaborada pelo autor com base nos resultados da pesquisa.

Quando se considera a *intensidade da relação capital/trabalho*, as classificações mais altas (alto a extremamente alto) são encontradas no segmento não familiar da agricultura, em quase 40% das regiões, situadas no Centro-Oeste, no Sudeste e no Sul (Tabela 4). Valores baixos também ocorrem nesse segmento, em quase 9% das regiões, mas são predominantes na agricultura familiar, correspondendo a 64% das regiões, situadas no Norte, no Nordeste e no Sudeste. Com uma única exceção (Grande Florianópolis), o segmento não familiar da agricultura das demais mesorregiões do Centro-Oeste e do Sul caracteriza-se por uma tecnologia de alta intensidade de relação capital/trabalho. No caso da região Sudeste essa classificação concentra-se quase exclusivamente em São Paulo. Neste estado verifica-se, para todas as mesorregiões, uma agricultura não familiar altamente intensiva em termos de relação capital/trabalho.

Tabela 4 – Distribuição das mesorregiões (%) conforme classificação obtida para o fator 2 (intensidade da relação capital/trabalho)

Classificação	Agricultura familiar						Agricultura não familiar					
	NO	NE	SE	SU	CO	Total	NO	NE	SE	SU	CO	Total
Extremamente baixo	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Muito baixo	0,0	0,7	0,7	0,0	0,7	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Baixo	14,6	29,9	12,4	0,7	3,6	61,3	2,2	6,6	0,0	0,0	0,0	8,8
Médio baixo	0,0	0,0	8,0	9,5	6,6	24,1	8,8	21,2	10,2	0,0	0,0	40,1
Médio alto	0,0	0,0	4,4	6,6	0,0	10,9	2,2	1,5	6,6	0,7	0,7	11,7
Alto	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,7	0,7	0,0	2,9	4,4	1,5	9,5
Muito alto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,7	5,1	3,6	0,7	10,9
Extremamente alto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,2	8,0	8,0	19,0
Total	14,6	30,7	27,0	16,8	10,9	100,0	14,6	30,7	27,0	16,8	10,9	100,0

Fonte: elaborada pelo autor com base nos resultados da pesquisa.

Para se obter uma medida sintética das informações até aqui apresentadas foi calculado um Índice de utilização de tecnologia para cada mesorregião. Os índices obtidos para os segmentos familiar e não familiar, reajustados por interpolação para uma escala de 0 a 100, encontram-se nos Apêndices A e B, e são representados nas Figuras 3 e 4, respectivamente.

Figura 3 – Índices de utilização de tecnologia na agricultura das mesorregiões brasileiras - agricultura familiar

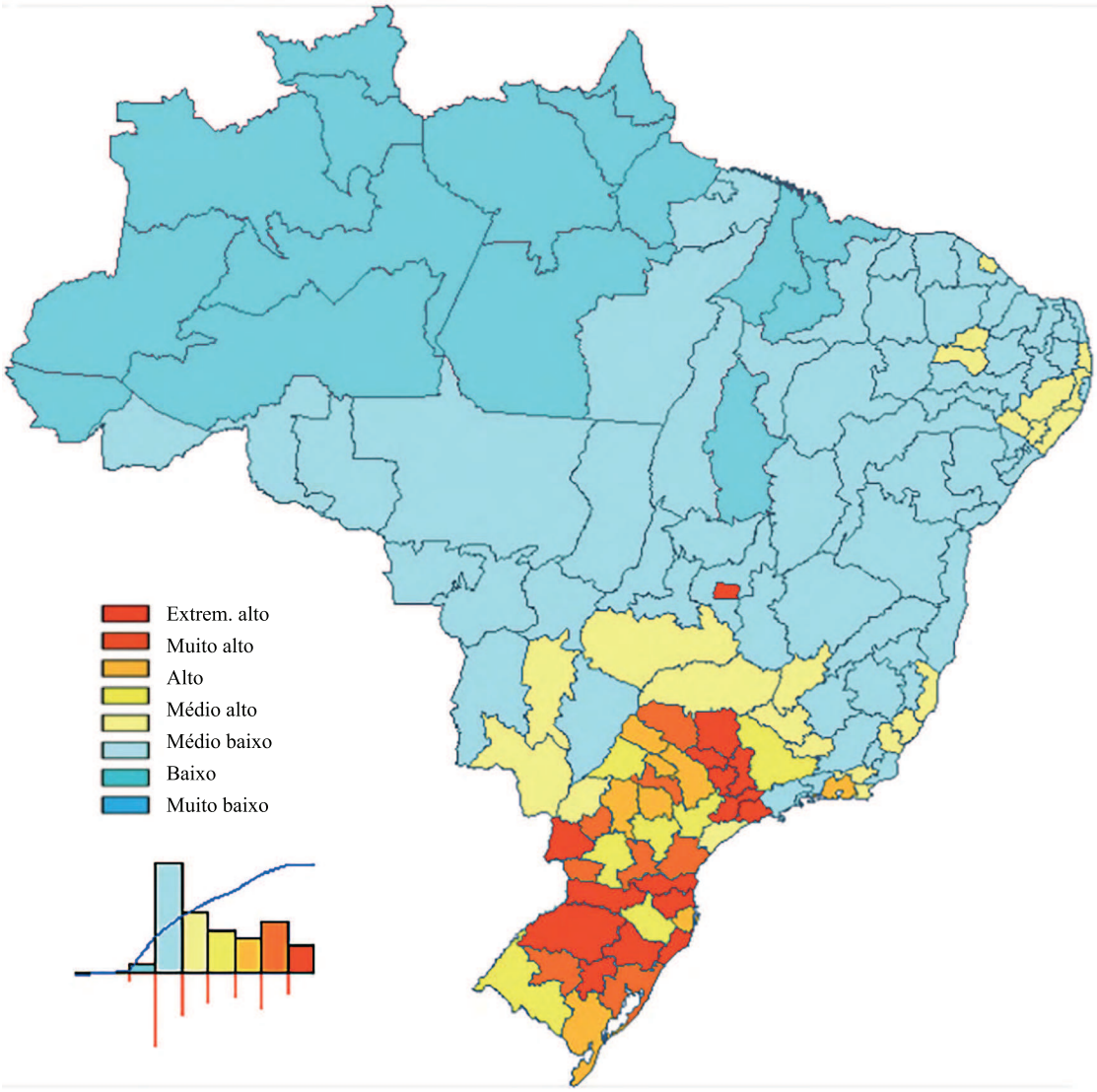
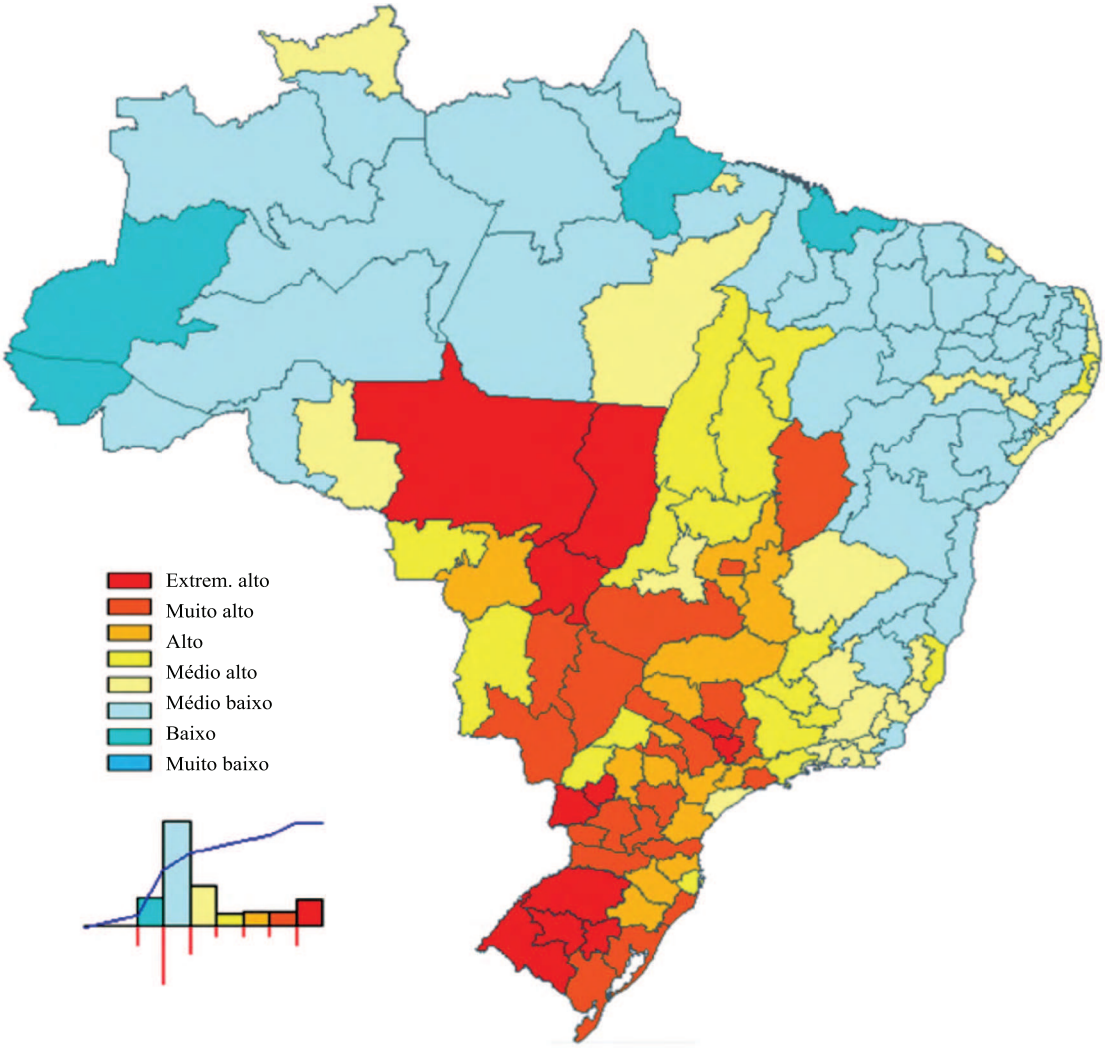


Figura 4 – Índices de utilização de tecnologia na agricultura das mesorregiões brasileiras - agricultura não familiar



Observam-se índices altos de uso de tecnologia em ambos os segmentos da agricultura, porém predominam numericamente regiões de agricultura não familiar. Cerca de 34% das mesorregiões do segmento apresentam uma agricultura com índices altos (alto, muito alto ou extremamente alto), enquanto na agricultura familiar isso ocorre em cerca de 23% das regiões. Essa classificação ocorre basicamente em mesorregiões do Sul e Sudeste, para o segmento familiar, e também no Centro-Oeste, para o segmento não familiar. Já os índices baixos são observados em cerca de 36% e 56% das mesorregiões dos segmentos não familiar e familiar, respectivamente. Essas situações ocorrem principalmente nas regiões Norte e Nordeste, no primeiro segmento, e também na região Sudeste para a agricultura familiar.

Tabela 5 – Distribuição das mesorregiões (%) conforme classificação obtida para o índice de utilização de tecnologia

Classificação	Agricultura familiar						Agricultura não famililar					
	NO	NE	SE	SU	CO	Total	NO	NE	SE	SU	CO	Total
Extremamente baixo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Muito baixo	9,5	2,2	0,0	0,0	0,0	11,7	2,2	0,7	0,0	0,0	0,0	2,9
Baixo	5,1	21,9	8,8	0,0	8,0	43,8	8,0	21,9	2,9	0,0	0,0	32,8
Médio baixo	0,0	6,6	7,3	0,7	2,2	16,8	2,9	5,8	8,8	0,0	0,7	18,2
Médio alto	0,0	0,0	2,2	2,9	0,0	5,1	1,5	1,5	5,1	1,5	2,9	12,4
Alto	0,0	0,0	2,9	2,9	0,0	5,8	0,0	0,0	4,4	4,4	1,5	10,2
Muito alto	0,0	0,0	1,5	4,4	0,0	5,8	0,0	0,7	4,4	6,6	3,6	15,3
Extremamente alto	0,0	0,0	4,4	5,8	0,7	10,9	0,0	0,0	1,5	4,4	2,2	8,0
Total	14,6	30,7	27,0	16,8	10,9	100,0	14,6	30,7	27,0	16,8	10,9	100,0

Fonte: elaborada pelo autor com base nos resultados da pesquisa.

No segmento familiar, valores extremamente altos são encontrados principalmente em regiões de São Paulo[8] (Metropolitana, Piracicaba, Ribeirão Preto, Macro Metropolitana, Araraquara e Campinas), Santa Catarina (Vale do Itajaí e Norte, Oeste e Sul Catarinenses), Rio Grande do Sul (Centro Oriental, Noroeste e Nordeste Rio-grandenses), Paraná (Oeste Paranaense) e no Distrito Federal. Na agricultura não familiar, essa classificação ocorre em regiões do Rio Grande do Sul (Noroeste, Centro Ocidental, Centro Oriental e Sudoeste Rio-grandense), de Mato Grosso (Norte, Nordeste e Sudeste Mato-grossenses), do Paraná (Oeste e Centro Ocidental Paranaenses) e de São Paulo (Piracicaba e Araraquara).

Índices muito altos são encontrados principalmente no segmento não familiar dos estados de São Paulo (Ribeirão Preto, Araçatuba, Metropolitana, Bauru, Campinas e Assis), Paraná (Centro Oriental, Centro-Sul, e Sudeste e Sudoeste Paranaenses), Santa Catarina (Norte, Oeste e Sul Catarinenses), Rio Grande do Sul (Metropolitana e Sudeste Rio-grandense), Mato Grosso do Sul (Centro, Leste e Sudoeste), Goiás (Sul Goiano) e Distrito Federal. Esse índice também é muito alto em uma única região do Nordeste, na agricultura não familiar do Extremo Oeste Baiano. Na agricultura familiar, índices altos ocorrem nos estados do Paraná (Metropolitana de Curitiba, Centro Ocidental, Sudeste e Sudoeste Paranaenses), Rio Grande do Sul (Centro Ocidental e Metropolitana de Porto Alegre) e São Paulo (Assis e São José do Rio Preto)

Índices altos predominam também na agricultura não familiar, em regiões de São Paulo (Marília, Itapetininga, São José do Rio Preto e Macro Metropolitana Paulista), Paraná (Metropolitana de Curitiba, Norte Central e Norte Pioneiro Paranaenses), Santa Catarina (Serrana e Vale do Itajaí), Rio Grande do Sul (Nordeste Rio-grandense), Minas Gerais (Noroeste e Triângulo Mineiro/ Alto Paranaíba), Mato Grosso (Centro-Sul Mato-Grossense) e Goiás (Leste Goiano). No segmento familiar, índices altos ocorrem em regiões de São Paulo (Marília, Araçatuba e Bauru), Paraná (Norte Central e Norte Pioneiro), Rio Grande do Sul (Sudoeste Rio-grandense), Santa Catarina (Grande Florianópolis) e Rio de Janeiro (Metropolitana).

As diferenças entre os segmentos quanto ao perfil e à intensidade do uso das principais tecnologias pode ser percebida na Tabela 6. Na agricultura familiar a média dos índices relativos à *intensidade de exploração da terra* é mais elevada. Porém, no interior desse segmento há grande disparidade entre as regiões quanto a esse indicador, que pode ser percebida pelos valores mais altos das medidas de dispersão. No caso da *relação capital trabalho*, a média é maior no segmento não familiar, mas também aqui há grande heterogeneidade de situações.

Tabela 6 – Média, desvio padrão e coeficiente de variação (CV) dos índices de utilização de tecnologia nos segmentos familiar e não familiar

Indicador	Familiar			Não familiar		
	Média	Desvio	CV	Média	Desvio	CV
Exploração da terra	21,71	15,64	72,04	14,31	7,49	52,38
Relação capital trabalho	20,42	5,86	28,69	37,01	18,26	49,32
Índice de tecnologia	21,77	21,75	99,90	27,00	19,51	72,26

Fonte: elaborada pelo autor com base nos resultados da pesquisa.

Também com relação ao índice de utilização de tecnologia, em média, um pouco maior para o segmento não familiar, a situação é de grande heterogeneidade regional. E ainda que a dispersão seja maior na agricultura familiar, em ambos os casos ela é elevada. Ou seja, é fato que na agricultura familiar muitos estabelecimentos agropecuários encontram-se em uma situação de relativo atraso tecnológico. Mas atribuir tal situação apenas a esse segmento – muitas vezes admitido como um resíduo do processo de modernização[9] – e considerar que no restante da agricultura predominam estabelecimentos modernos, produtivos e competitivos, é uma perspectiva que está longe de ser correta.

Dada a abrangência do estudo, bem como a diversidade regional da agricultura brasileira, não é fácil explicar as disparidades encontradas. Partindo do pressuposto de racionalidade dos agricultores, admite-se que tais diferenças refletem mecanismos de escolha e adaptação dos mesmos às condições

8 Na classificação geral feita, considerando-se ambos os segmentos, os maiores índices de utilização de tecnologia foram obtidos para o segmento familiar da região Metropolitana de São Paulo, e da região de Piracicaba, no mesmo estado.

9 Resíduo que, em certas análises, será por fim eliminado com a migração para os centros urbanos ou o fenecimento dos remanescentes mais idosos.

que encontram para seu desenvolvimento, marcadas por diferenças quanto ao acesso a recursos, a políticas e ao mercado. Essa diversidade de situações, que se distinguem entre regiões e entre tipos de agricultores (familiares ou não), tem implicações diversas na adoção de tecnologia.

No que diz respeito à dotação de recursos, são em geral grandes as diferenças entre os segmentos familiar e não familiar. Sabe-se que a condição da agricultura familiar é, em geral, marcada por escassez de terra e recursos financeiros, e disponibilidade relativamente maior de trabalho. Já os estabelecimentos não familiares caracterizam-se por áreas maiores, tiveram historicamente maior acesso aos financiamentos e, pela própria definição, dependem de maior contingente de mão de obra contratada.

Conforme a lógica do modelo de inovações induzidas (HAYAMI; RUTTAN, 1988), as mudanças tecnológicas respondem ao comportamento dos preços dos fatores que, por sua vez, refletem a dotação relativa dos mesmos. Nessa lógica, em que fatores abundantes tendem a ser empregados mais intensivamente do que os fatores escassos, a agricultura familiar, com pouca terra e capital, com histórico de restrito acesso às políticas de crédito e mão de obra relativamente abundante, seguiu por uma via de uso mais intensivo do fator trabalho.

Em regiões em que as opções de ocupação restringem-se aos trabalhos no estabelecimento, deve ser baixo o custo de oportunidade da mão de obra dos membros da família. Isso ajuda a explicar os menores valores obtidos para a relação capital/trabalho para a maior parte das mesorregiões. As exceções, situadas em estados da região Sul e em São Paulo, podem estar associadas a situações de aumento do custo de oportunidade da mão de obra familiar. Nestes casos, a necessidade de adotar tecnologias para elevar a produtividade do trabalho fica mais evidente. De todo o modo, a baixa *relação capital/trabalho* observada nas demais regiões é um dado preocupante, pois revela uma agricultura com baixa produtividade do trabalho, indício de renda *per capita* também baixa ou insuficiente.

A escassez de terra, por sua vez, reflete-se no tamanho reduzido dos estabelecimentos familiares, dos quais cerca de 40% têm menos de 5ha. A menor área média dos estabelecimentos familiares encontra-se na região Nordeste, seguida pela região Sul. No entanto, na primeira região há forte predominância de minifúndios, com cerca 59% dos estabelecimentos apresentando área inferior a 5ha. Na região Sul, o percentual de estabelecimentos com esse porte é de apenas 20%. Essa relativa escassez de terra na agricultura familiar tende a limitar o uso de algumas tecnologias, sobretudo as mecânicas, que em geral exigem maior escala de produção (GRAZIANO DA SILVA, 1999), induzindo a uma agricultura com baixos índices de *relação capital/trabalho*.

Além disso, na região Nordeste apenas 65% dos agricultores familiares são proprietários, com cerca de 15% de arrendatários e parceiros, e 19 % de ocupantes. Nas demais regiões os proprietários correspondem a 80-90% do total e, com exceção da região Norte, é baixa proporção de ocupantes (GUANZIROLI et al., 2001). Como hipótese, agricultores na condição de não proprietários têm um horizonte de planejamento mais curto, enfrentam maiores dificuldades para acessar crédito e outras políticas, o que pode desestimular o investimento em tecnologia.

Outra questão refere-se à disponibilidade de recursos financeiros. A restrição de recursos financeiros é comum à boa parte dos estabelecimentos familiares, dada a precariedade das condições gerais em que produzem e se relacionam com o mercado. Sobretudo em regiões com menor custo de oportunidade da mão de obra, a escassez de recursos financeiros, próprios ou financiados, cria um viés contrário ao emprego de tecnologia capital-intensiva. Por outro lado, o crédito rural, no passado abundante e fortemente subsidiado, ao privilegiar agricultores mais capitalizados, principalmente da região Centro-Sul do País (GRAZIANO DA SILVA et al., 1983), atuou como indutor de uma agricultura com maiores índices de *relação captial/trabalho* no segmento não familiar.

Mais recentemente, a escassez de recursos financeiros dos agricultores familiares vem sendo alvo de uma política específica, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar-Pronaf. No entanto, segundo algumas análises (MATTEI, 2005; SILVA; CORREA; NEDER, 2007), a lógica desse programa reproduz no seio da agricultura familiar os mecanismos de exclusão outrora operantes na política de crédito rural, e favorece agricultores mais capitalizados, sobretudo os da região Sul, em detrimento de agricultores mais pobres, principalmente, os da região Nordeste. Nessa lógica, a perspectiva de que tal programa contribua para reduzir as desigualdades no acesso

aos financiamentos e às disparidades tecnológicas e econômicas entre agricultores torna-se menor.

Constatou-se, por outro lado, que a agricultura familiar tem conseguido alcançar índices mais elevados de intensidade de exploração da terra. Disso resulta que a produtividade da terra mostra-se, em geral, mais elevada nos estabelecimentos familiares, enquanto a produtividade do trabalho é maior nos estabelecimentos não familiares (GUANZIROLI; BUAINAIN; SABBATO, 2012). Diante do reduzido tamanho desses estabelecimentos, o uso mais intensivo desse fator mostra-se uma estratégia obrigatória. Em condição oposta, os estabelecimentos maiores, familiares ou não, têm apresentado valores mais baixos de produtividade da terra (HELFAND; MOREIRA; BRESNYAN JUNIOR, 2014). Também Alves, Souza e Rocha (2012) constataram que produtores mal-sucedidos economicamente possuem maior área e maior patrimônio por estabelecimento, e apresentam produtividade por hectare menor que os bem-sucedidos.

É importante também considerar que o tamanho da área condiciona o tipo de sistema de produção desenvolvido. Quanto maior a área, maior é a importância dos sistemas extensivos, com baixa exigência de mão de obra e menor produtividade da terra. Nessa ótica, sistemas de produção como a pecuária extensiva são mais plausíveis no segmento não familiar, onde é menor a restrição de área. Em áreas menores, típicas da agricultura familiar, predominam sistemas intensivos em mão de obra e voltados para o aumento da produtividade da terra, com destaque para horticultura e fruticultura (GUANZIROLI et al., 2001).

Isso foi evidenciado, especialmente, no caso das regiões metropolitanas onde, possivelmente, o alto preço da terra induz à intensificação do uso desse fator. Nessas localidades, o alto preço desse fator, mas também o maior custo de oportunidade da mão de obra (associado às opções alternativas de emprego ligadas direta ou indiretamente ao setor urbano) requerem uma agricultura com alta intensidade de exploração da terra[10], baseada em atividades e tecnologias capazes de gerar maior renda por unidade de área. É possível considerar ainda o efeito da maior proximidade do mercado de produtos e insumos nessas regiões, condição mais favorável à adoção tecnológica (SOUZA FILHO et al., 2011).

Por outro lado, os baixos valores para a intensidade de exploração da terra observados em regiões do Norte e Centro-Oeste podem ser indício de menores restrições quanto ao tamanho ou ao preço desse fator nessas regiões. Mesmo na agricultura familiar, a limitação quanto à terra parece ser menor nessas regiões. Segundo Guanziroli et al. (2001), cerca de 35 e 43% dos estabelecimentos familiares das regiões Norte e Centro-Oeste, respectivamente, apresentam área superior a 50ha. Nas regiões Nordeste e Sul, estabelecimentos desse porte correspondem a cerca de apenas 8 e 9%, respectivamente.

Não obstante, a dotação relativa dos fatores não explica isoladamente as disparidades observadas. Essa desigualdade pode estar também associada a outros elementos, cuja presença ou disponibilidade é maior em dada região do que em outras.

Nesse sentido, há que se considerar as diferentes características regionais quanto à disponibilidade de infraestrutura, ao clima, ao solo, etc. (SOUZA FILHO et al., 2011). Nesse aspecto, Costa et al. (2005) destacam as melhores condições das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste quanto à qualidade das terras, aspectos ambientais, infraestrutura e indicadores socioeconômicos. No quesito infraestrutura, um indicador das disparidades regionais é disponibilidade de energia elétrica, essencial para adoção de determinados equipamentos. Nas regiões Norte e Nordeste, conforme dados do último censo, cerca de apenas 44 e 63% dos estabelecimentos agropecuários, respectivamente, têm acesso à energia elétrica. Esses valores são bem inferiores aos observados na região Sul (84%) e Sudeste (83%).

O padrão tecnológico, para ambos os segmentos, é também condicionado pelos diferentes sistemas produtivos predominantes em cada região. Embora seja esperada maior diversificação produtiva no segmento familiar, na existência de condições mais propícias, associadas a elementos como história, cultura, clima, solo, relevo, proximidade de centros urbanos, dentre outros, regiões e agricultores tendem a se especializar na produção de determinados produtos. A existência de canais de comercialização consolidados de processamento e comercialização, em que a produção se articula com cooperativas, agroindústrias, etc., facilita a inserção do produto,

10 Sob a hipótese de maior custo de oportunidade do trabalho nessas regiões, seriam também necessários investimentos em tecnologias poupadoras de mão de obra. No entanto, é plausível assumir que, pelo tamanho reduzido dos estabelecimentos, essa opção nem sempre se torna viável.

reduz a flutuação na renda e induz à utilização de tecnologia (SOUZA FILHO et al., 2011).

As características dos sistemas de produção predominantes, se intensivos, semi-intensivos, extensivos, integrados, dentre outros, ajudam a entender o padrão tecnológico adotado pela região. Um importante exemplo a esse respeito são os sistemas integrados, comuns na agricultura da região Sul, onde mais de 15% dos estabelecimentos são integrados ao sistema agroindustrial. Essa prática, que é pouco representativa na Região Nordeste, onde ocorre em cerca de apenas 0,5% dos estabelecimentos, é importante para explicar o maior consumo intermediário da agricultura sulista (CONTERATO et al., 2014). Essa relação é complexa, com vantagens e desvantagens para os agricultores envolvidos. No entanto, contribui para elevar a utilização de novas tecnologias, com assistência técnica, fornecimento de insumos e redução dos riscos relativos à venda do produto.

Outro aspecto relevante é a assistência técnica, cujo acesso é, em geral baixo, entre os agricultores familiares. Neste segmento, cerca de 19% dos estabelecimentos usaram assistência técnica no ano de 2006, segundo informações do censo agropecuário, contra aproximadamente 39% na agricultura não familiar. Há ainda diferenças regionais marcantes no uso desse serviço, que é mais elevado entre agricultores da região Sul, e mais restrito nas regiões Norte e Nordeste. Na agricultura familiar, cerca de apenas 14 e 7% dos estabelecimentos das regiões Norte e Nordeste, respectivamente, receberam algum tipo de orientação técnica no ano de 2006. Na região Sul, por outro lado, esse percentual chegou a cerca de 47%. Trata-se de uma restrição importante, já que há indícios de correlação entre o acesso a esse serviço e a viabilidade da produção dos estabelecimentos[11].

Os efeitos da desigualdade no acesso à assistência técnica tornam-se mais graves em face da provável disparidade entre essas regiões quanto ao capital humano de seus agricultores. São marcantes as diferenças entre essas regiões quanto à escolaridade, um importante componente do capital humano. Conforme Lemos (2012), os piores índices de escolaridade nas áreas rurais encontram-se nas regiões Nordeste e Norte, onde 27,7% e 16,7% da população rural, respectivamente, eram de analfabetos no ano de em 2009. Nas áreas rurais da região Sul, no mesmo ano, essa taxa era de apenas 9,8%.

Há que se considerar também as diferenças no nível de organização. A organização é importante para assegurar a escala mínima necessária a determinadas tecnologias, bem como para aumentar o poder de negociação dos agricultores junto ao governo, facultando-lhes maior influência nos rumos de políticas públicas com efeitos na adoção de tecnologia (SOUZA FILHO et al., 2011). Na ausência de organização, os agricultores têm maior dificuldade de organizar a produção e a comercialização, submetendo-se com frequência aos mecanismos de transferência de renda impostos por atravessadores, que limitam seus ganhos e reduzem as possibilidades de investimento em tecnologia (BUAINAIN; SOUZA FILHO; SILVEIRA, 2002). Nesse aspecto também há contrastes regionais, conforme dados do censo agropecuário. Dessa fonte pode-se inferir que o percentual de agricultores associados a cooperativas, de quase 15% na região Sul, é de apenas 1 e 2% nas regiões Nordeste e Norte, respectivamente.

4 CONCLUSÕES

Com a pesquisa buscou-se quantificar a intensidade de utilização das principais tecnologias pela agricultura brasileira, distinguindo-se dois segmentos: a agricultura familiar e a não familiar. Mediante análise fatorial, essas tecnologias foram sintetizadas em dois fatores, denominados *intensidade de exploração da terra e intensidade da relação capital trabalho*.

Constatou-se, com base no comportamento desses fatores, diferença significativa entre os perfis tecnológicos dos segmentos familiar e não familiar da agricultura. No primeiro, predomina um modelo baseado na *intensidade de exploração da terra*, com reflexos na elevação da produtividade deste fator. No segmento familiar, por sua vez, o desenvolvimento é alicerçado na *intensificação da relação capital/trabalho* e no aumento da produtividade da mão de obra.

Em princípio, essas duas vias para aumento de produtividade dos fatores podem ser seguidas por ambos os segmentos, e em algumas localidades isso foi verificado. No entanto, tendo sido observado aumento *na intensidade de exploração da terra*

11 Por exemplo, Schneider e Cassol (2014) observaram maior presença da assistência técnica entre os estabelecimentos familiares mais especializados na produção agropecuária (com receita predominantemente oriunda dessa fonte).

no segmento não familiar de determinadas regiões, o mesmo não se seu com a *intensidade da relação capital/trabalho* na agricultura familiar. Questões como relevo acidentado, áreas pequenas e escala insuficiente para a mecanização, dentre outras, restringem essa vida de desenvolvimento na agricultura familiar, limitando os ganhos de produtividade do trabalho nela ocupado.

Constatou-se que índices altos ou baixos de utilização de tecnologia na agricultura ocorrem em ambos os segmentos. No entanto, em termos de número de mesorregiões, os índices mais altos ocorrem em proporção relativamente maior no segmento não familiar. Por outro lado, as diferenças regionais são marcantes e afetam ambos os segmentos. Os índices mais altos ocorrem basicamente em mesorregiões do Sul e Sudeste, para o segmento familiar, e também no Centro-Oeste, para o segmento não familiar. Já o índices baixos ocorrem principalmente nas regiões Norte e Nordeste, no segmento não familiar, e também na região Sudeste para a agricultura familiar.

Ou seja, observa-se grande heterogeneidade tecnológica entre as regiões estudadas. Essa constatação é especialmente válida para a agricultura familiar, mas também se aplica ao segmento não familiar. As limitações ao desenvolvimento da agricultura familiar, como a exiguidade das terras, a escassez de recursos financeiros, a falta de assistência técnica, dentre outras, são amplamente conhecidas. Diante disso, é surpreendente a capacidade de resistência e progresso técnico demonstrada em certas regiões por este segmento, historicamente alijado das principais políticas agrícolas.

REFERÊNCIAS

ALVES, E.; SOUZA, G. S.; ROCHA, D. P. Lucratividade da agricultura. **Revista de Política Agrícola**, n. 2, p. 45-63, abr./mai./jun. 2012.

BRUMER, A., SANTOS, J. V. T. Tensões agrícolas e agrárias na transição democrática brasileira. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 11, n. 2, 1997.

BUAINAIN, A. M.; SOUZA FILHO, H. M.; SILVEIRA, J. M.; Inovação tecnológica na agricultura e a agricultura familiar. In: LIMA, D. M. A.; WILKINSON, J. Inovação nas tradições da agricultura familiar. Brasília: Paralelo 15, 2002. p. 47-81.

CASSALES, F. L. G; QUIRINO, T. R.; SOUSA, C. P. **Diagnóstico sociotécnico da agropecuária brasileira II**: estabelecimentos. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 43p.

CONTERATO, M. A. et al. O consumo intermediário na agricultura: uma comparação entre agricultura familiar e não familiar no Brasil e nas regiões Sul e Nordeste. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 45, p. 63-81, out./dez. 2014.

COSTA, T. C. C. et al. Suporte a decisão para qualidade de terras para a agricultura familiar. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 7., 2005, Goiânia. Anais..., São José dos Campos: INPE, 2005. p. 73-82.

DELGADO, N. G. **Papel e lugar do rural no desenvolvimento nacional**. Texto para Discussão.Brasília, II CAMDACONDRAF, 2009.

DELGADO, G. C. Expansão e modernização do setor agropecuário no pós-guerra: um estudo da reflexão agrária. **Estud. av.** 2001, v.15, n.43, p. 157-172.

FERREIRA JÚNIOR, S., BAPTISTA, A. J. M. S., LIMA, J. E. de A modernização agropecuária nas microrregiões do Estado de Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 42, n. 1, p. 73-89, jan./mar. 2004.

FORNAZIER, A.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Heterogeneidade estrutural no setor agropecuário brasileiro**: evidências a partir do Censo Agropecuário de 2006. Texto para Discussão (IPEA), v. 1.708, p. 1-34, 2012.

GRAZIANO DA SILVA, J. A modernização conservadora dos anos 70. In: GRAZIANO DA SILVA, J. **Tecnologia e agricultura familiar**. Porto Alegre: Universidade/UFRS, 1999. p. 87-135.

_____. Tecnologia e campesinato: o caso brasileiro. **Revista de Economia Política**, v. 3, n. 4, p. 21-55, out/dez. 1983.

GUANZIROLI, C. et al. **Agricultura familiar e reforma agrária no século XXI**. Rio de janeiro: Garamond, 2001.

GUANZIROLII, C. E; BUAINAIN, A. M.; DI SABBATO, A. Dez anos de evolução da agricultura familiar no Brasil: 1996 e 2006. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.50, n.2, p. 351-37, abr./jun. 2012.

_____. PRONAF dez anos depois: resultados e perspectivas para o desenvolvimento rural. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 2, p. 301-328, abr./jun. 2007.

_____.; CARDIM, S. E. C. S. (Coord.). **Novo retrato da agricultura familiar:** o Brasil redescoberto. Brasília: Incra/FAO, MDA, 2000.

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Multivariate data analysis**: with readings. Prentice Hall, New Jersey, 1995.

HARMAN, H. H. **Modern factor analysis**. University of Chicago Press, Chicago, 1960.

HAYAMI, Y., RUTTAN, V. W. **Desenvolvimento agrícola**: teoria e experiências internacionais. Brasília: Embrapa-DPU, 1988.

HELFAND, S. M., MOREIRA, A. R. B.; BRESNYAN JUNIOR, E. W. Agricultura familiar, produtividade e pobreza no Brasil: evidências do censo agropecuário 2006. In: SCHNEIDER, S., FERREIRA, B.; ALVES, F. (Org.). **Aspectos multidimensionais da agricultura brasileira**: diferentes visões do censo agropecuário 2006. Brasília: Ipea, 2014. p. 279-311.

HOFFMANN, R. A dinâmica da modernização da agricultura em 157 microrregiões homogêneas do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 30, n. 4, p. 271-90, 1992.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSITCA. **Sistema de recuperação automática de dados-SIDRA**. Disponível em: <www.sidra.gov.br.>. Acesso em: jan. 2016.

KAGEYAMA, A. A.; SILVA, J. F. G. Produtividade e emprego na agricultura brasileira. In: BELLUZZO, L. G.; COUTINHO, R. (Org.). **Desenvolvimento capitalista no Brasil**. São Paulo: Brasiliense, 1983. p.192-222.

LEMOS, J. J. S. **Mapa da exclusão social no Brasil**: radiografia de um país assimetricamente pobre. 3.ed. Fortaleza, Banco do Nordeste do Brasil, 2012.

LOPES, I. V. et al. Perfis das classes de renda rural no Brasil**. Revista de Política Agrícola**, n. 2, p. 21-44, abr./mai./jun. 2012.

MARTINE, G.; BESKOW, P. R. O modelo, os instrumentos e as transformações na estrutura de produção agrícola. In: MARTINE, G.; GARCIA, R. C. (Orgs.). **Os impactos sociais da moderniza agrícola**. São Paulo, Caetés, 1987. p. 19-39.

MATTEI, L. **Impactos do Pronaf:** análise de indicadores. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural, 2005. MELO, C. O.; PARRÉ, J. L. Índice de desenvolvimento rural dos municípios paranaenses: determinantes e hierarquização. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 45, n. 2, Brasília, abr./jun. 2007.

MONTEIRO, V. P.; PINHEIRO, J. C. V. Critério para implantação de tecnologias de suprimentos de água potável em municípios cearenses afetados pelo alto teor de sal. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 42, n. 2, Brasília, abr./jun. 2004. p. 365-387.

PINTO, A. Natureza e implicações da heterogeneidade estrutural da América Latina. **El Trimestre Económico**, v. 37, n. 1, 1970.

SANTOS, G. R.; VIEIRA FILHO, J. E. **Heterogeneidade produtiva na agricultura brasileira: elementos estruturais e dinâmicos da trajetória produtiva recente**. Texto para discussão, 1.740. Rio de Janeiro: Ipea: 2012.

SCHILDERINCK, J. H. F. **Factor analysis applied to developed and developing countries**. Groningen: Rotterdan University Press, 1970.

SCHNEIDER, S.; CASSOL, A. Diversidade e heterogeneidade da agricultura familiar no Brasil e algumas implicações para políticas públicas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 227-263, mai./ago. 2014.

SILVA, F. F.; CORREA, V. P.; NEDER, H. D. Estudo comparativo da distribuição de recursos do PRONAF Crédito e Infraestrutura, nas regiões Sul e Nordeste do Brasil: uma abordagem estatística. In: ORTEGA, A. C.; ALMEIDA FILHO, N. (Org.). **Desenvolvimento territorial, segurança alimentar e economia solidária**. 1.ed. Campinas: Alínea, 2007. v. 1. p. 123-158.

SOUZA FILHO, H. M. et al. Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 28, n. 1, p. 223-255, jan./abr. 2011.

STEGE, A. L.; PARRÉ, J. L. Desenvolvimento rural nas microrregiões do Brasil: um estudo multidimensional. **Teoria e Evidência Econômica,** Ano 17, n. 37, p. 160-193, jul./dez. 2011.

TEIXEIRA, J. C. Modernização da agricultura no Brasil: impactos econômicos, sociais e ambientais. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, v. 2, n. 2, p. 21-42, 2005.

APÊNDICES

Apêndice A – Classificação das mesorregiões brasileiras segundo os índices de utilização de tecnologias da agricultura familiar

Mesorregião	IT	Índice	Classificação
Madeira-Guaporé - RO	-0,688	4,20	Baixo
Leste Rondoniense - RO	-0,599	6,82	Baixo
Vale do Juruá - AC	-0,819	0,36	Muito baixo
Vale do Acre - AC	-0,651	5,29	Baixo
Norte Amazonense - AM	-0,831	0,00	Muito baixo
Sudoeste Amazonense - AM	-0,815	0,48	Muito baixo
Centro Amazonense - AM	-0,738	2,73	Muito baixo
Sul Amazonense - AM	-0,782	1,46	Muito baixo
Norte de Roraima - RR	-0,791	1,19	Muito baixo
Sul de Roraima - RR	-0,778	1,58	Muito baixo
Baixo Amazonas - PA	-0,738	2,75	Muito baixo
Marajó - PA	-0,769	1,84	Muito baixo
Metropolitana de Belém - PA	-0,557	8,05	Baixo
Nordeste Paraense - PA	-0,705	3,72	Baixo
Sudoeste Paraense - PA	-0,737	2,76	Muito baixo
Sudeste Paraense - PA	-0,682	4,40	Baixo
Norte do Amapá - AP	-0,765	1,94	Muito baixo
Sul do Amapá - AP	-0,731	2,94	Muito baixo
Ocidental do Tocantins - TO	-0,634	5,80	Baixo
Oriental do Tocantins - TO	-0,728	3,02	Muito baixo
Norte Maranhense - MA	-0,731	2,95	Muito baixo
Oeste Maranhense - MA	-0,710	3,56	Muito baixo
Centro Maranhense - MA	-0,734	2,87	Muito baixo
Leste Maranhense - MA	-0,706	3,67	Baixo
Sul Maranhense - MA	-0,699	3,88	Baixo
Norte Piauiense - PI	-0,645	5,46	Baixo
Centro-Norte Piauiense - PI	-0,687	4,24	Baixo
Sudoeste Piauiense - PI	-0,636	5,73	Baixo
Sudeste Piauiense - PI	-0,566	7,80	Baixo
Noroeste Cearense - CE	-0,594	6,97	Baixo
Norte Cearense - CE	-0,499	9,75	Baixo
Metropolitana de Fortaleza - CE	-0,305	15,44	Médio baixo
Sertões Cearenses - CE	-0,629	5,94	Baixo
Jaguaribe - CE	-0,407	12,46	Baixo
Centro-Sul Cearense - CE	-0,228	17,69	Médio baixo
Sul Cearense - CE	-0,333	14,63	Médio baixo
Oeste Potiguar - RN	-0,458	10,96	Baixo
Central Potiguar - RN	-0,438	11,54	Baixo
Agreste Potiguar - RN	-0,385	13,08	Baixo
Leste Potiguar - RN	-0,466	10,73	Baixo
Sertão Paraibano - PB	-0,387	13,03	Baixo
Borborema - PB	-0,464	10,78	Baixo
Agreste Paraibano - PB	-0,424	11,94	Baixo
Mata Paraibana - PB	-0,245	17,22	Médio baixo
Sertão Pernambucano - PE	-0,451	11,17	Baixo
São Francisco Pernambucano - PE	-0,399	12,68	Baixo
Agreste Pernambucano - PE	-0,266	16,59	Médio baixo
Mata Pernambucana - PE	-0,299	15,62	Médio baixo
Metropolitana de Recife - PE	-0,416	12,19	Baixo
Sertão Alagoano - AL	-0,131	20,56	Médio baixo
Agreste Alagoano - AL	-0,270	16,46	Médio baixo
Leste Alagoano - AL	-0,311	15,26	Médio baixo
Sertão Sergipano - SE	-0,501	9,70	Baixo
Agreste Sergipano - SE	-0,387	13,02	Baixo
Leste Sergipano - SE	-0,429	11,80	Baixo
Extremo Oeste Baiano - BA	-0,656	5,15	Baixo
Vale São-Franciscano da Bahia - BA	-0,595	6,92	Baixo
Centro Norte Baiano - BA	-0,642	5,55	Baixo
Nordeste Baiano - BA	-0,586	7,19	Baixo
Metropolitana de Salvador - BA	-0,447	11,27	Baixo
Centro Sul Baiano - BA	-0,586	7,20	Baixo
Sul Baiano - BA	-0,676	4,55	Baixo
Noroeste de Minas - MG	-0,445	11,33	Baixo
Norte de Minas - MG	-0,583	7,28	Baixo
Jequitinhonha - MG	-0,708	3,63	Baixo
Vale do Mucuri - MG	-0,685	4,30	Baixo
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba - MG	-0,037	23,31	Médio baixo
Central Mineira - MG	-0,338	14,47	Médio baixo
Metropolitana de Belo Horizonte - MG	-0,390	12,94	Baixo
Vale do Rio Doce - MG	-0,597	6,89	Baixo
Oeste de Minas - MG	-0,231	17,61	Médio baixo
Sul/Sudoeste de Minas - MG	0,154	28,91	Médio alto
Campo das Vertentes - MG	-0,061	22,60	Médio baixo
Zona da Mata - MG	-0,410	12,36	Baixo
Noroeste Espírito-santense - ES	-0,375	13,38	Baixo
Litoral Norte Espírito-santense - ES	-0,192	18,75	Médio baixo
Central Espírito-santense - ES	-0,121	20,84	Médio baixo
Sul Espírito-santense - ES	-0,301	15,55	Médio baixo
Noroeste Fluminense - RJ	-0,385	13,10	Baixo
Norte Fluminense - RJ	-0,406	12,46	Baixo
Centro Fluminense - RJ	-0,204	18,40	Médio baixo
Baixadas - RJ	-0,306	15,42	Médio baixo
Sul Fluminense - RJ	-0,463	10,81	Baixo
Metropolitana do Rio de Janeiro - RJ	0,543	40,30	Alto
São José do Rio Preto - SP	0,714	45,33	Muito alto
Ribeirão Preto - SP	1,442	66,67	Extremam. Alto
Araçatuba - SP	0,668	43,99	Alto
Bauru - SP	0,569	41,07	Alto
Araraquara - SP	1,923	80,81	Extremam. Alto
Piracicaba - SP	2,066	84,99	Extremam. Alto
Campinas - SP	1,324	63,22	Extremam. Alto
Presidente Prudente - SP	0,123	28,00	Médio alto
Marília - SP	0,683	44,42	Alto
Assis - SP	0,998	53,65	Muito alto
Itapetininga - SP	0,331	34,09	Médio alto
Macro Metropolitana Paulista - SP	1,349	63,95	Extremam. Alto
Vale do Paraíba Paulista - SP	-0,359	13,85	Baixo
Litoral Sul Paulista - SP	-0,013	24,01	Médio baixo
Metropolitana de São Paulo - SP	2,578	100,00	Extremam. Alto
Noroeste Paranaense - PR	-0,080	22,04	Médio baixo
Centro Ocidental Paranaense - PR	0,730	45,79	Muito alto
Norte Central Paranaense - PR	0,641	43,19	Alto
Norte Pioneiro Paranaense - PR	0,518	39,59	Alto

Mesorregião	IT	Índice	Classificação
Centro Oriental Paranaense - PR	0,342	34,42	Médio alto
Oeste Paranaense - PR	1,350	63,99	Extremam. Alto
Sudoeste Paranaense - PR	1,035	54,74	Muito alto
Centro-Sul Paranaense - PR	0,203	30,33	Médio alto
Sudeste Paranaense - PR	0,791	47,59	Muito alto
Metropolitana de Curitiba - PR	1,026	54,49	Muito alto
Oeste Catarinense - SC	1,702	74,31	Extremam. Alto
Norte Catarinense - SC	1,144	57,93	Extremam. Alto
Serrana - SC	0,268	32,24	Médio alto
Vale do Itajaí - SC	1,391	65,19	Extremam. Alto
Grande Florianópolis - SC	0,538	40,17	Alto
Sul Catarinense - SC	1,185	59,15	Extremam. Alto
Noroeste Rio-grandense - RS	1,518	68,90	Extremam. Alto
Nordeste Rio-grandense - RS	1,291	62,26	Extremam. Alto
Centro Ocidental Rio-grandense - RS	0,832	48,80	Muito alto
Centro Oriental Rio-grandense - RS	1,637	72,39	Extremam. Alto
Metropolitana de Porto Alegre - RS	0,831	48,75	Muito alto
Sudoeste Rio-grandense - RS	0,070	26,43	Médio alto
Sudeste Rio-grandense - RS	0,647	43,37	Alto
Pantanais Sul Mato-grossense - MS	-0,471	10,58	Baixo
Centro Norte de Mato Grosso do Sul - MS	-0,286	16,01	Médio baixo
Leste de Mato Grosso do Sul - MS	-0,413	12,28	Baixo
Sudoeste de Mato Grosso do Sul - MS	-0,029	23,55	Médio baixo
Norte Mato-grossense - MT	-0,513	9,34	Baixo
Nordeste Mato-grossense - MT	-0,550	8,25	Baixo
Sudoeste Mato-grossense - MT	-0,500	9,72	Baixo
Centro-Sul Mato-grossense - MT	-0,585	7,22	Baixo
Sudeste Mato-grossense - MT	-0,378	13,31	Baixo
Noroeste Goiano - GO	-0,565	7,81	Baixo
Norte Goiano - GO	-0,614	6,38	Baixo
Centro Goiano - GO	-0,436	11,61	Baixo
Leste Goiano - GO	-0,568	7,74	Baixo
Sul Goiano - GO	-0,216	18,05	Médio baixo
Distrito Federal - DF	1,419	66,00	Extremam. Alto

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados de pesquisa.

Apêndice B – Classificação das mesorregiões brasileiras segundo os índices de utilização de tecnologias da agricultura não familiar

Mesorregião	IT	Índice	Classificação
Madeira-Guaporé - RO	-0,507	9,50	Baixo
Leste Rondoniense - RO	-0,278	16,24	Médio baixo
Vale do Juruá - AC	-0,744	2,56	Muito baixo
Vale do Acre - AC	-0,478	10,36	Baixo
Norte Amazonense - AM	-0,526	8,97	Baixo
Sudoeste Amazonense - AM	-0,733	2,90	Muito baixo
Centro Amazonense - AM	-0,627	6,00	Baixo
Sul Amazonense - AM	-0,681	4,41	Baixo
Norte de Roraima - RR	-0,326	14,83	Médio baixo
Sul de Roraima - RR	-0,486	10,12	Baixo
Baixo Amazonas - PA	-0,628	5,98	Baixo
Marajó - PA	-0,754	2,28	Muito baixo
Metropolitana de Belém - PA	-0,249	17,09	Médio baixo
Nordeste Paraense - PA	-0,452	11,13	Baixo
Sudoeste Paraense - PA	-0,588	7,15	Baixo
Sudeste Paraense - PA	-0,307	15,39	Médio baixo
Norte do Amapá - AP	-0,666	4,86	Baixo
Sul do Amapá - AP	-0,525	8,99	Baixo
Ocidental do Tocantins - TO	0,034	25,39	Médio alto
Oriental do Tocantins - TO	0,002	24,45	Médio alto
Norte Maranhense - MA	-0,742	2,63	Muito baixo
Oeste Maranhense - MA	-0,539	8,58	Baixo
Centro Maranhense - MA	-0,607	6,58	Baixo
Leste Maranhense - MA	-0,655	5,16	Baixo
Sul Maranhense - MA	0,227	31,05	Médio alto
Norte Piauiense - PI	-0,664	4,92	Baixo
Centro-Norte Piauiense - PI	-0,655	5,18	Baixo
Sudoeste Piauiense - PI	-0,367	13,61	Baixo
Sudeste Piauiense - PI	-0,646	5,45	Baixo
Noroeste Cearense - CE	-0,565	7,80	Baixo
Norte Cearense - CE	-0,495	9,86	Baixo
Metropolitana de Fortaleza - CE	-0,226	17,75	Médio baixo
Sertões Cearenses - CE	-0,642	5,57	Baixo
Jaguaribe - CE	-0,441	11,45	Baixo
Centro-Sul Cearense - CE	-0,435	11,63	Baixo
Sul Cearense - CE	-0,508	9,48	Baixo
Oeste Potiguar - RN	-0,410	12,36	Baixo
Central Potiguar - RN	-0,385	13,09	Baixo
Agreste Potiguar - RN	-0,360	13,82	Baixo
Leste Potiguar - RN	-0,219	17,98	Médio baixo
Sertão Paraibano - PB	-0,486	10,12	Baixo
Borborema - PB	-0,471	10,58	Baixo
Agreste Paraibano - PB	-0,462	10,84	Baixo
Mata Paraibana - PB	-0,183	19,03	Médio baixo
Sertão Pernambucano - PE	-0,505	9,58	Baixo
São Francisco Pernambucano - PE	-0,257	16,83	Médio baixo
Agreste Pernambucano - PE	-0,440	11,48	Baixo
Mata Pernambucana - PE	0,242	31,48	Médio alto
Metropolitana de Recife - PE	-0,326	14,81	Médio baixo
Sertão Alagoano - AL	-0,325	14,85	Médio baixo
Agreste Alagoano - AL	-0,454	11,08	Baixo
Leste Alagoano - AL	-0,190	18,82	Médio baixo
Sertão Sergipano - SE	-0,464	10,76	Baixo
Agreste Sergipano - SE	-0,445	11,34	Baixo
Leste Sergipano - SE	-0,169	19,43	Médio baixo
Extremo Oeste Baiano - BA	0,857	49,52	Muito alto
Vale São-Franciscano da Bahia - BA	-0,521	9,10	Baixo
Centro Norte Baiano - BA	-0,593	6,99	Baixo
Nordeste Baiano - BA	-0,578	7,44	Baixo
Metropolitana de Salvador - BA	-0,547	8,34	Baixo
Centro Sul Baiano - BA	-0,531	8,80	Baixo
Sul Baiano - BA	-0,500	9,72	Baixo
Noroeste de Minas - MG	0,633	42,95	Alto
Norte de Minas - MG	-0,277	16,26	Médio baixo
Jequitinhonha - MG	-0,580	7,37	Baixo
Vale do Mucuri - MG	-0,473	10,50	Baixo
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba - MG	0,535	40,07	Alto
Central Mineira - MG	0,195	30,10	Médio alto
Metropolitana de Belo Horizonte - MG	-0,182	19,05	Médio baixo
Vale do Rio Doce - MG	-0,506	9,54	Baixo
Oeste de Minas - MG	0,106	27,51	Médio alto
Sul/Sudoeste de Minas - MG	0,323	33,87	Médio alto
Campo das Vertentes - MG	0,294	33,00	Médio alto
Zona da Mata - MG	-0,336	14,52	Médio baixo
Noroeste Espírito-santense - ES	-0,301	15,57	Médio baixo
Litoral Norte Espírito-santense - ES	0,001	24,42	Médio alto
Central Espírito-santense - ES	-0,108	21,23	Médio baixo
Sul Espírito-santense - ES	-0,310	15,28	Médio baixo
Noroeste Fluminense - RJ	-0,343	14,33	Médio baixo
Norte Fluminense - RJ	-0,396	12,78	Baixo
Centro Fluminense - RJ	-0,308	15,36	Médio baixo
Baixadas - RJ	-0,147	20,08	Médio baixo
Sul Fluminense - RJ	-0,288	15,94	Médio baixo
Metropolitana do Rio de Janeiro - RJ	-0,114	21,03	Médio baixo
São José do Rio Preto - SP	0,542	40,29	Alto
Ribeirão Preto - SP	0,979	53,11	Muito alto
Araçatuba - SP	0,852	49,39	Muito alto
Bauru - SP	0,833	48,81	Muito alto
Araraquara - SP	1,290	62,21	Extremam. Alto
Piracicaba - SP	1,419	66,02	Extremam. Alto
Campinas - SP	0,794	47,68	Muito alto
Presidente Prudente - SP	0,318	33,72	Médio alto
Marília - SP	0,678	44,28	Alto
Assis - SP	0,774	47,09	Muito alto
Itapetininga - SP	0,660	43,75	Alto
Macro Metropolitana Paulista - SP	0,540	40,22	Alto
Vale do Paraíba Paulista - SP	0,061	26,18	Médio alto
Litoral Sul Paulista - SP	-0,157	19,77	Médio baixo
Metropolitana de São Paulo - SP	0,835	48,89	Muito alto
Noroeste Paranaense - PR	0,304	33,30	Médio alto
Centro Ocidental Paranaense - PR	1,583	70,82	Extremam. Alto
Norte Central Paranaense - PR	0,533	40,02	Alto
Norte Pioneiro Paranaense - PR	0,419	36,69	Alto
Centro Oriental Paranaense - PR	0,932	51,72	Muito alto
Oeste Paranaense - PR	1,660	73,07	Extremam. Alto
Sudoeste Paranaense - PR	1,040	54,90	Muito alto

Mesorregião	IT	Índice	Classificação
Centro-Sul Paranaense - PR	0,892	50,54	Muito alto
Sudeste Paranaense - PR	0,877	50,10	Muito alto
Metropolitana de Curitiba - PR	0,416	36,60	Alto
Oeste Catarinense - SC	1,022	54,38	Muito alto
Norte Catarinense - SC	1,032	54,64	Muito alto
Serrana - SC	0,535	40,09	Alto
Vale do Itajaí - SC	0,403	36,21	Alto
Grande Florianópolis - SC	0,123	28,01	Médio alto
Sul Catarinense - SC	0,887	50,40	Muito alto
Noroeste Rio-grandense - RS	2,025	83,79	Extremam. Alto
Nordeste Rio-grandense - RS	0,595	41,84	Alto
Centro Ocidental Rio-grandense - RS	1,519	68,93	Extremam. Alto
Centro Oriental Rio-grandense - RS	1,211	59,92	Extremam. Alto
Metropolitana de Porto Alegre - RS	0,849	49,28	Muito alto
Sudoeste Rio-grandense - RS	1,293	62,30	Extremam. Alto
Sudeste Rio-grandense - RS	0,758	46,61	Muito alto
Pantanais Sul Mato-grossense - MS	0,324	33,90	Médio alto
Centro Norte de Mato Grosso do Sul - MS	0,775	47,11	Muito alto
Leste de Mato Grosso do Sul - MS	1,015	54,16	Muito alto
Sudoeste de Mato Grosso do Sul - MS	1,056	55,36	Muito alto
Norte Mato-grossense - MT	1,409	65,71	Extremam. Alto
Nordeste Mato-grossense - MT	1,208	59,83	Extremam. Alto
Sudoeste Mato-grossense - MT	0,040	25,56	Médio alto
Centro-Sul Mato-grossense - MT	0,489	38,73	Alto
Sudeste Mato-grossense - MT	1,198	59,52	Extremam. Alto
Noroeste Goiano - GO	0,310	33,48	Médio alto
Norte Goiano - GO	0,041	25,58	Médio alto
Centro Goiano - GO	-0,138	20,35	Médio baixo
Leste Goiano - GO	0,357	34,84	Alto
Sul Goiano - GO	0,829	48,70	Muito alto
Distrito Federal - DF	0,744	46,20	Muito alto

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados de pesquisa.

ANÁLISE DA INCIDÊNCIA DE SOBRE-EDUCAÇÃO E SUBEDUCAÇÃO NO MERCADO DE TRABALHO DO ESTADO DA BAHIA EM 2014

Analysis of the incidence of over-education and subeducation in the labor market of the state of Bahia in 2014

Aline Cristina Cruz
Economista. Doutora em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Professora Associada do Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ) alinecruz@ufsj.edu.br

Jovana Aparecida Guedes
Economista. Graduada em Ciências Econômicas pela UFSJ. jovanaa.guedes@hotmail.com

Isabela Ferreira dos Santos Barbosa
Graduanda em Ciências Econômicas pela UFSJ. isa.fsb@gmail.com

Daniela Almeida Raposo Torres
Economista. Doutora em Economia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Professora Associada do Departamento de Ciências Econômicas da UFSJ. daniraposo@ufsj.edu.br

Resumo: O objetivo desse estudo é analisar a incidência de sobre-educação e subeducação no mercado de trabalho da Bahia, em 2014, estado com alto índice de analfabetismo, nesse ano (16,6%) e baixo IDH (0,660). Para tal, estimou-se a incidência de tais fenômenos, por meio do método *Job Analysis* via uso do software *Stata*, buscando relacioná-los a variáveis socioeconômicas (gênero, raça, idade e escolaridade). Os resultados apontam para quase equivalência entre a adequação (39,92%) e subeducação (39,03%) no mercado de trabalho baiano, em 2014, bem como a incidência considerável de sobre-educação (21,04%). Há, portanto, queda da representatividade dos subeducados, justificada certamente pelo aumento da escolaridade e diminuição da taxa de analfabetismo via maior atuação das políticas públicas de acesso à educação na primeira década do século XXI.
Palavras-chave: Sobre-educação; subeducação; ocupação; incompatibilidade educacional, Bahia.

Abstract: The decrease in the illiteracy rate, in the Brazilian regions, during the XXI century is related to other factors, such as the Human Development Index (HDI) of the federative units, led to questions about the Brazilian educational structure, mainly in relation to the educational incompatibility of workers. In this context, this article analyzes the incidence of over-education and under-education in the labor market of Bahia in 2014. It's a state with a high illiteracy rate in that year (16.6%) and low HDI (0.660). For this, the incidence of such phenomena was estimated using the Job Analysis method and the Stata software correlating to socioeconomic variables (gender, race, age and schooling). The results indicate that adequacy is predominant in the Bahia labor market in 2014, despite the considerable incidence of under-education and over-education. This can certainly be justified by the increase in schooling and the decrease in the illiteracy rate through the greater performance of public policies on access to education.
Keywords: Overeducation; under-education; educational incompatibility, Bahia.

Recebido em 8 de janeiro de 2018
Aceito em 3 de maio de 2018

1 INTRODUÇÃO

Desde os anos noventa, mas, sobretudo, com a Sociedade do Conhecimento, as mudanças socioeconômicas atreladas ao aumento da competição global, de ajustes tecnológicos tendenciosos, do nível de educação da força de trabalho e do envelhecimento populacional trazem à tona a dificuldade da adequação da força de trabalho aos seus cargos. Essa situação do mercado de trabalho leva ao fenômeno do *mismatch* ocupacional, definido como uma discrepância entre as habilidades e competências dos trabalhadores e aquelas exigidas pelo trabalho (FLISI ET AL., 2017). Diante disso, estudos vêm sendo realizados com a finalidade de analisar o contraste na comparação entre o status de ocupação dos trabalhadores no que concerne à escolaridade possuída e exigida. As inferências evidenciam, em geral, a forte relação desse cenário com os salários dos trabalhadores, a exemplo de Machado e Oliveira (2013).

Para explicar melhor a ocorrência dos casos de incompatibilidade educacional indivíduo *versus* posto de trabalho, emergem os conceitos de sobre-educação, subeducação e adequação. Tal abordagem é feita por Diaz e Machado (2008), segundo os quais a sobre-educação refere-se ao cenário, no qual o indivíduo exerce função demandante de nível de escolaridade abaixo de seu grau de instrução, sendo a subeducação atrelado ao status contrário. Por fim, os indivíduos adequados possuem escolaridade equivalente à exigida na ocupação.

A relevância de tais questões deve-se ao fato de que, desde os anos oitenta, o crescimento da inserção de pessoas em instituições de ensino técnicos e superiores vêm sendo significativo. Desde então, há crescente busca por melhores oportunidades de capacitação e de emprego e renda do trabalho, como colocado por Esteves (2009), lado a lado com a maior oferta de mão de obra qualificada no mercado de trabalho.

Todavia, essa oferta crescente de indivíduos mais qualificados leva ao aumento de demanda por empregos com alocação coerente dessa mão de obra, e à sobre-educação e subeducação. Esta temática é discutida em Diaz e Machado (2008), cujos resultados sobre as taxas de incidência de sobre-educação, subeducação e adequação para o Brasil, dando atenção à região Nordeste, indicam a porcentagem de 58% de sua população em situação de subeducados. Esses números podem ter associação com os atrasos relativos da região Nordeste quanto ao desenvolvimento regional. Se por um lado, o Nordeste é marcado por retrocessos socioeconômicos, no Sul e Sudeste, há maiores características de desenvolvimento econômico consistente. São cenários convergentes à discussão de Cavalcanti, Campos e Silveira Neto (2010). Nesse trabalho, o Nordeste apresenta o maior percentual de subeducados do país (32,8%) e o Sudeste o maior percentual de sobre-educados (25%).

Esse estudo atenta-se à Bahia, que, embora se destaque em relação aos demais estados da região, faz parte de uma região com ao alto índice de analfabetismo (16,6%), em de 2014, e com forte discrepância salarial de gênero. A Bahia possui, em 2012, a maior renda bruta (R$ 167.727.375 milhões) da região. No entanto, seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH de 0,660), em 2010, lhe confere a 22ª posição no ranking dos estados brasileiros.

Trata-se de um estado foco de várias políticas públicas voltadas à educação em todos os níveis de ensino, como o Programa Todos pela Alfabetização (Topa), cujo objetivo é alfabetizar os jovens, adultos e idosos não alfabetizados na idade certa. Este programa, segundo a Revista Educação Bahia (2014), foi responsável pela alfabetização de mais de 1,3 milhão de pessoas. Tem-se ainda, em conjunto com outros estados, o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec), levando ensino técnico a estudantes do ensino médio, visando à boa qualificação para o mercado de trabalho. Cabe informar ainda que a literatura regional sobre *mismatch e*ducacional é deficiente, sobretudo, com inferências para a Bahia. São esforços no sentido de subsidiar as políticas de emprego de qualificação e promoção de trabalho decente, à luz das premissas da Organização Internacional no Trabalho. Ademais, a crise nacional iniciada, em 2014, tende a piorar cenários de segmentação salarial setorial e precarização do trabalho, com aumento da incompatibilidade educacional aqui discutida.

Nesse sentido, o espectro de discussão proposto busca associar os fenômenos de sobre-educação/subeducação controlados por variáveis sociodemográficas, tendo como norte o seguinte questionamento: Qual a parcela da mão de obra no mercado de trabalho da Bahia, em 2014, é definida como adequada no que se refere à escolaridade exigida

por sua ocupação? A hipótese é de que, a exemplo do indicativo da literatura nacional de maior representatividade de subeducados no Nordeste como um todo, isso se repita no mercado de trabalho da Bahia no ano de 2014.

Em suma, diante do exposto, o objetivo geral é analisar o contexto da subeducação e sobre-educação, no estado da Bahia, em 2014. Especificamente, pretende-se: a) apontar o perfil da população ocupada da Bahia no que diz respeito à incompatibilidade entre demanda e oferta de trabalho do ponto de vista da educação; e b) relacionar o perfil da mão de obra ocupada, na Bahia, no que concerne aos aspectos de raça, cor, gênero, escolaridade à condição de sobre-educado, subeducado e adequado.

Para tal, o presente estudo conta inicialmente com a revisão da literatura sobre a temática base da pesquisa. Na terceira seção, descreve-se a metodologia e a base de dados utilizada. Já na quarta seção, tem-se a discussão dos resultados e, em seguida, as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nessa seção, destacam-se, com base na literatura teórico-empírica, as abordagens sobre a incompatibilidade entre a instrução do trabalhador e a exigida pelos postos de emprego. São apresentadas as bases teóricas e as discussões empíricas na literatura nacional e internacional.

A discussão sobre *mismatch* educacional tem sua contribuição com Freeman (1976), e, anos depois, com Duncan e Hoffman (1981), em investigação do efeito da incompatibilidade de escolaridade nas ocupações sobre os rendimentos individuais. Sicherman (1991) também faz parte dos estudos iniciais e foca o mercado de trabalho norte-americano, no uso do *Panel Study of Income DynamicS (*HILL, 1992). Sua abordagem parte de informações de diversos países sobre renda, emprego e grau de educação e corrobora trabalhos de outras economias, considerando-se trabalhadores com idade e grau de treinamento menores na situação de sobre-educados, em relação aos indivíduos há mais tempo no mercado de trabalho. Outra conclusão é de que os sobre-educados apresentam maior possibilidade de progresso ocupacional em termos de rendimentos.

Em atenção à base teórica, Reis (2012) apresenta os constructos da Sociologia e discute as Teorias do Capital Humano (TCH), de Pareamento, de Mobilidade na Carreira, da Sinalização, da Designação e de Competição por emprego. Primeiramente, a TCH classifica o indivíduo em suas ocupações, de acordo com suas habilidades, tendo como norte a produtividade diretamente ligada aos rendimentos. Assim, os salários dos trabalhadores são definidos conforme o grau de capital humano adquirido (escolaridade e/ou treinamento). A produtividade é o aporte também da Teoria da Designação, todavia, do ponto de vista da sua discrepância entre a força de trabalho com mesma escolaridade.

No que tange à Teoria do Pareamento, correlata à teoria do capital humano, o foco é a importância da continuidade no mesmo tipo de ocupação. Segundo Reis (2012, p.26), "... a Teoria do Pareamento também visualiza como temporários os eventos associados com informação imperfeita e com os custos da procura por emprego. Ademais, a disponibilização da informação e o aperfeiçoamento dos mecanismos de busca por emprego gradualmente eliminariam as combinações subótimas no mercado de trabalho". Seguindo para a Teoria da Mobilidade na Carreira, esta aponta o incentivo do ingresso da mão de obra funções não coerentes com sua qualificação, com a intenção primeira de aprimorar suas competências e alcançar melhores oportunidades de emprego no futuro. Já a Teoria da Sinalização apoia-se na análise das condições do primeiro contato da firma com o candidato à vaga. A premissa é de que, no que se refere às informações sobre a formação do indivíduo, há dificuldade da firma de inferir sobre sua efetiva qualificação.

Por fim, Reis (2012) elenca a Teoria da Competição por Emprego (THUROW, 1975)1, a qual discute, do ponto de vista, dos empregadores, os cenários de trabalhadores em competição na busca de melhores ocupações e ganhos salariais. Tal arcabouço dá base à abordagem empírica de Di Stasio (2017) em investigação das incompatibilidades verticais e horizontais em conjunto, na Holanda e na Inglaterra. A ênfase é dada empregadores e ao processo de contratação, a partir de dados de profissionais de recursos humanos sobre classificação dos candidatos em competição hipotética por emprego. O estudo destaca que a sobre-educação possui mais relevância para empregadores, quando a experiência de trabalho é limitada e indicadores alternativos de habilidades, treinamento ou desempenho são indisponíveis.

1 Thurow, Lester C. 1975. Generating Inequality. New York: Basic Books.

Passando às abordagens empíricas, primeiramente, às nacionais, Diaz e Machado (2008), a partir do modelo de ORU (*Overeducation Required Education and Undereducation)*, avaliam a existência do paradoxo educacional, a partir do Censo Demográfico do ano de 2000 e da Classificação Brasileira das Ocupações (CBO, 2002) para definição de escolaridade requerida. Os autores enfatizam a questão de gênero, e mostram que, no caso das mulheres, a sobre-educação tem maior representatividade relativamente aos homens, os quais, em sua maioria, são subeducados em determinadas regiões do Brasil, como Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

Esteves (2009) também usa o modelo ORU e discute sobre os resultados de trabalhadores sobre-educados, sendo mais jovens, deterem maior chance de melhores retornos em relação aos subeducados, com função e escolaridade adequadas. Seguindo a mesma linha, Barro e Lee (2010) destacam que as pessoas que buscam maior nível de escolaridade obtêm aumento do grau de produtividade do trabalho, com tendência de maior absorção da tecnologia. Deste modo, essa é uma das justificativas para o fato de que, desde o início da globalização, nos anos noventa, no Brasil, ser crescente a valorização da busca por maior nível de qualificação por parte dos trabalhadores, a fim de se obter melhores empregos e salários.

De forma complementar, Vianna e Oliveira (2010) atentam-se ao desequilíbrio entre aa crescente oferta de mão de obra qualificada no mercado de trabalho brasileiro, ao longo do tempo, e a efetiva demanda por mão de obra. Sob essa perspectiva, defende-se a pertinência da análise da forma como os trabalhadores deixam de ser sobre-educados considerando-se a idade e ao período de análise. Nessa linha, Sampaio (2012), com ênfase à produtividade do trabalhador e ao desempenho das organizações, estima a taxa de retorno da educação, via PNAD de 1997, 2002 e 2007, com distribuição salarial assimétrica. Os indícios são de que as políticas públicas voltadas ao incentivo à conclusão do ensino médio devem ser implantadas, pois o número de indivíduos concluintes não é significativo. Sampaio (2012) atesta também que, nesse cenário, a desigualdade salarial é mais acentuada entre as mulheres, e em maior intensidade no Nordeste, cujo nível de escolaridade é menor em relação à outras regiões do Brasil.

A abordagem de Machado e Oliveira (2013) dá atenção às causas da mobilidade ocupacional, em contextos de *mismatch* educacional e pedem atenção *às qualidades individuais, à* localidade e *à* ocupação como parâmetros importantes de análise. Essa é a base da discussão de Hermeto e Reis (2012), via estimação de modelos econométricos, incluindo o método de escolha ordenada Logit Multinomial. As autoras identificam fatores que justificam a possibilidade de os trabalhadores virem a ocupar cargos incompatíveis com sua escolaridade. Além disso, denota-se que a região Nordeste apresenta maior ocorrência de subeducados e que existe relação direta entre o porte do mercado de trabalho e a menor representação da sobre-educação.

Sob tal perspectiva, Vieira (2015) explora o efeito da incompatibilidade vertical (via anos de estudos) e horizontal na remuneração dos trabalhadores. Tal incompatibilidade é identificada em casos, nos quais a área de formação do trabalhador é diferente da solicitada em determinada função. Seus resultados retratam que os médicos são os mais afetados quanto a respeito à renda recebida e, portanto, com maior propensão à sobre-educação. No que tange ao desvio de área, os profissionais de Economia e de Engenharia Civil apresentam incompatibilidade horizontal, ou seja, quando o profissional não necessita da graduação que possui para realizar a sua função.

Integrando a literatura internacional, com o olhar sobre o efeito salarial da incompatibilidade vertical (sobre-educação), Gaeta, Lavadera e Pastore (2018) investigam a força de trabalho com doutorado, conforme campo de estudo e setor (acadêmico/não acadêmico). Para tal, estima-se equação de salário por hora e compara-se os detentores de diplomas com excesso de escolaridade com aqueles que não são. Os resultados revelam que a super-educação penaliza os salários dos doutores empregados no setor acadêmico e em empregos que fora da área de Pesquisa e Desenvolvimento e do setor acadêmico. Ademais, ressalta-se o tamanho da penalidade sendo maior entre aqueles no topo da distribuição salarial e com especialização em Ciências Sociais e Humanas. Com foco aos graduados universitários, segundo Sloane (2014), muitos são empregados em postos não exigentes de diploma, nos quais suas habilidades não são totalmente utilizadas. Isso representa um sinal de falha de mercado, com penalidade salarial significativa e redução na satisfação no trabalho.

Todavia, é essencial distinguir os constructos educação e habilidade, embora sejam fortemente

correlatos. Para Flisi et al. (2017), a educação refere-se às qualificações do indivíduo em determinado momento, por sua vez, vinculadas a diferenças entre países e coortes, para o mesmo nível atingido. Nesse sentido, as habilidades são adquiridas e perdidas, ao longo de toda a existência do indivíduo, fornecendo, assim, uma medida de competências mais concisa e atualizada. Do ponto de vista das habilidades, Unni (2016) considera a *Índia* e aponta três categorias de lacunas de habilidades. A primeira é a *Overeducation* e ocorre quando a alta educação *é usad*a como dispositivo de triagem e dispositivo de sinalização. A segunda lacuna é chamada de S*kill Match* e diz respeito aos dotados de pós-graduação técnica e técnicos não graduados empregados devido à maior empregabilidade percebida. Por fim, tem-se *Quality Skill Gap*. Em tal circunstância, há insatisfação dos empregadores com a capacidade de realização do trabalho por contratados graduados com habilidades técnicas ou não técnicas, o que exige despesas de treinamento por parte das empresas.

Especificamente, relacionando tais fenômenos à satisfação no trabalho, Sa´nchez-Sa´nchez e McGuinness (2015) examinam a relação entre incompatibilidades no mercado de trabalho, salários e satisfação no trabalho, em dezenove países. As inferências, mesmo controladas por gênero e grupos de países, permanecem as mesmas, tanto para *overeducation,* quanto para *overskilling*. Além disso, defende-se que os impactos de ambas as formas de incompatibilidade se relacionam *à* percepção geral de habilidade inata ou geral subutilizada, em vez de uma capacidade restrita de fazer pleno uso de áreas específicas de aprendizagem ou habilidades adquiridas. A pesquisa denota ainda que o descompasso de pós-graduação só pode ser aliviado pela evolução dos níveis gerais de qualidade do emprego das economias. Outro ponto é que as habilidades excedentes em áreas relacionadas ao desempenho da produtividade do trabalho realmente elevam os níveis de satisfação no trabalho, presumivelmente, proporcionando aos trabalhadores uma zona de conforto operacional dentro de seu trabalho.

Em suma, diante do aqui exposto, observa-se muitos resultados e discussões teóricas sobre a temática ênfase dessa pesquisa, por vezes, com perfil interdisciplinar e com conclusões em sua maioria consoantes sobre o ponto de vista dos efeitos adversos dos tipos de incompatibilidades educacionais. Todavia, no que se refere à situação para o mercado de trabalho nordestino, especificamente, para a Bahia, não constam estudos, o que converge com a importância desse estudo empírico.

3 METODOLOGIA

Determinados os objetivos desse estudo, inicia-se pela caracterização do perfil da população quanto à escolaridade e ocupação setorial, dos ocupados urbanos da Bahia, por meio da Análise Estatística Descritiva, do ano de 2014. Por fim, no que concerne à análise descritiva, usa-se dados da Secretaria de Educação da Bahia; do INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira; do Censo da Educação Básica e Superior de 2014 e da Amostra do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo IBGE e as variáveis descritas no Quadro 1.

Quadro 1 – Descrição das variáveis para análise descritiva sobre ocupação e educação

Número de escolas por etapa de ensino	Total de escolas responsáveis por educação infantil, ensinos fundamental e médio, técnico e EJA*--educação de Jovens e Adultos
Taxa de analfabetismo	Define o peso dos indivíduos de determinado grupo etário não sabem ser e escrever, em relação ao mesmo grupo de pessoas alfabetizada
Número de IES	Número de IES, por categoria administrativa, segundo região geográfica.
Número de matrículas	Porcentagem de indivíduos matriculados em alguma IES
Número de ingressos de graduação	Total de indivíduos que concluem o curso de graduação em alguma IES, por região geográfica
Número de concluintes de graduação	Total de indivíduos que concluem o curso de graduação em alguma IES, por região geográfica
Número de mestres e doutores	Total de mestres e doutores, no âmbito nacional e por região
Renda média mensal de acordo com a escolaridade	Soma do rendimento médio do trabalho com rendimentos provenientes de outras fontes de acordo com a escolaridade possuída pelo indivíduo

Fonte: elaborada pelas autoras.

A segunda etapa parte da identificação da representatividade da sub e sobre-educação nas ocupações do estado baiano, cujas opções presentes na literatura de estimativa levam aos modelos de *Job Analysis, Realized Matches e Worker Self--Assessment*.

De acordo com Vianna e Oliveira (2010), o método *Job Analysis* possibilita obter os dados refe-

rentes à escolaridade requerida para cada ocupação, por meio de analistas de emprego profissionais, os quais definirem a escolaridade necessária em determinada ocupação. No Brasil, comumente, segue-se a CBO. Já o método *Realized Matches*, conforme descreve Reis (2012), considera a média e o desvio-padrão dos anos de escolaridade exigidos em cada posto de emprego. No instrumental *Worker Self-Assessement*, o próprio trabalhador classifica a escolaridade necessária para sua função.

Na comparação entre os métodos, Hartog (2000) considerou o método *Job Analysis*, conceitualmente superior em relação aos demais, assim como Verhaest e Omey (2006), pois o mesmo permite, com mais eficácia, a avaliação de outras variáveis (salários, satisfação no trabalho, mobilidade e participação em treinamento). No entanto, os autores afirmam como limitação a possibilidade de risco da ocorrência de erros aleatórios na mensuração da escolaridade requerida e da classificação das ocupações. Outra limitação é a pouca atualização das tabelas de classificação das ocupações, em decorrência da complexidade e dos custos elevados deste trabalho. Isso resulta em dificuldade no acompanhamento de longo prazo, levando-se em conta que a dinâmica do mercado de trabalho pode provocar modificações nas exigências educacionais para o desempenho de diversas atividades.

Viana e Costa (2014) discorrem sobre o *Worker Self Assessment* e alertam para a possibilidade de variações na mensuração da escolaridade exigida para cada posto de emprego, uma vez que o próprio trabalhador determina o nível de educação necessário para sua ocupação. Em relação ao *Realized Matches*, os estudiosos apontam que, ao fazer uso do desvio padrão, uma série mais ampla de anos de estudo é considerada educação requerida, resultando em número menor de trabalhadores classificados como sobre e subeducados em relação ao critério modal. Já Esteves (2009) utiliza o método *Realized Matches* destacando que tal instrumental não representa uma medida exógena de educação requerida, não permitindo assim a análise intertemporal de deslocamentos da demanda de trabalho

Diante do exposto, opta-se aqui pelo método *Job Analysis*, a exemplo de sua eficácia, objetividade, viabilidade e respaldo na literatura nacional empírica, salvo suas limitações. Conforme elucidado, o mesmo viabiliza a compatibilidade dos dados da PNAD aos da CBO sobre a ocupação. Ambas as bases são de suma importância para melhor conhecimento da realidade brasileira da população ocupada, de 18 a 65 anos, em 2014, excluídos os sem remuneração e trabalhadores para consumo próprio. Todavia, considerando-se a sua magnitude e complexidade de manuseio, usa-se o software *Stata* 12.0. Sobre a CBO-2002, sua estrutura é hierárquico-piramidal, com classificação em dez grandes grupos (Quadro 2), 47 subgrupos principais, 192 subgrupos, 596 grupos de base ou famílias ocupacionais e 2.422 ocupações. Ademais, cabe dizer que, na definição da escolaridade exigida em cada ocupação, considera-se, em cada subgrupo ocupacional, a moda dos anos de estudo do mesmo. Se identificada a escolaridade multimodal, extrai-se a média das modas deste intervalo.

Quadro 2 – Grandes grupos para a CBO-2002

CBO 2002-Grandes Grupos/ Títulos	Nível de Competência[1]
0 Forças Armadas, Policiais e Bombeiros Militares	Não definido
1 Membros superiores do poder público, dirigentes de organizações de interesse público e de empresas e gerentes	Não definido
2 Profissionais das ciências e das artes	4
3 Técnicos de nível médio	3
4 Trabalhadores de serviços administrativos	2
5 Trabalhadores dos serviços, vendedores do comércio em lojas e mercados	2
6 Trabalhadores agropecuários, florestais, da caça e pesca	2
7 Trabalhadores da produção de bens e serviços indústrias	2
8 Trabalhadores da produção de bens e serviços industriais	2
9 Trabalhadores de manutenção e reparação	2

Fonte: Classificação Brasileira de Ocupações- CBO (2002).

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Cenário Educacional da região Nordeste

Diante do objetivo de mensuração da representatividade dos fenômenos de sobre e subeducação no mercado de trabalho do estado da Bahia, torna-se oportuno, inicialmente, apresentar e analisar as informações sobre a estrutura educacional da região Nordeste. Neste contexto, busca-se expor dados categóricos do sistema educacional e de emprego, referentes ao estado da Bahia, os quais são comparados com a região Nordeste e com o Brasil, na atualidade.

A primeira observação trata da existência de 4.526 creches, localizadas em áreas urbanas e

rurais da Bahia, sendo cerca de 67% municipais e 32% privadas (Tabela 1), segundo os dados do Censo da Educação Básica para o ano de 2015. No que diz respeito às etapas da pré-escola e aos anos iniciais do ensino fundamental, a maior representatividade é das escolas municipais, cuja proporção é de respectivamente, a 82,92% e 85,47% do total de escolas, o que condiz com a legislação de responsabilidade dada aos municípios pelo ensino básico. Apenas no ensino médio, esse cenário se modifica, pertencendo ao estado a oferta desse nível de ensino. Já a responsabilidade pela educação de jovens e adultos (EJA) é atribuída ao município, esfera com maior número de escolas, 72% do total.

Tabela 1 – Número de escolas por etapa e modalidade de ensino, Bahia, 2015

Esferas	Creches	Pré-escola	Ensino Fundamental Anos iniciais	Ensino Fundamental Anos finais	Ensino médio	Educação profissional técnico	EJA
Federal	-	-	-	1	26	61	7
Estadual	1	21	53	649	1.088	381	885
Municipal	3.069	10.118	11.884	2.868	41	39	3.319
Privada	1.456	2.063	1.967	869	420	155	28
Total	4.526	12.202	13.904	4.387	1.575	636	4.239

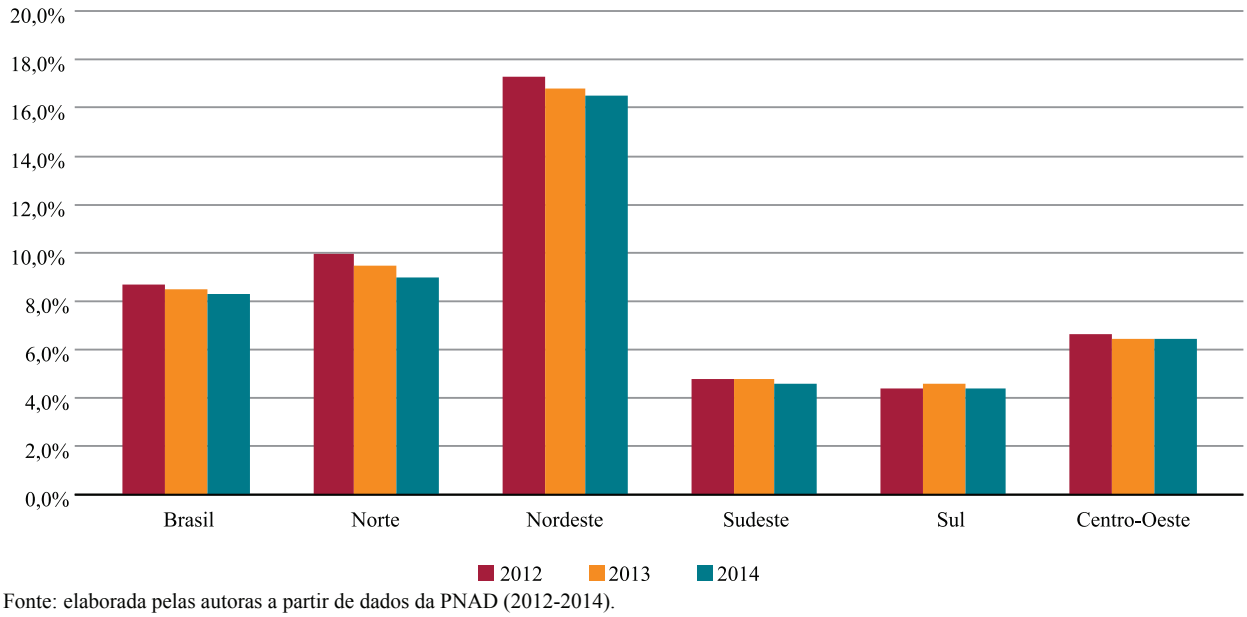
Fonte: Elaborada pelas autoras a partir de dados do INEP- Censo Da Educação Básica 2015.
Nota: EJA = Educação de Jovens e Adultos

É interessante observar também o nível de analfabetismo da população brasileira, o qual, segundo dados da PNAD (2012-2014), revela que, entre as pessoas com 15 anos ou mais de idade, 8,3% da amostra enfrentam este obstáculo em 2014 (Figura 1). De forma adversa, a região que apresentou elevado nível e acima do nível nacional é a Nordeste, com 16,6% dos entrevistados declarando-se analfabetos. No caso da Bahia, no período, a média é de 13%.

No que concerne ao total de Instituições de Ensino Superior (IES), no triênio de 2012 a 2014, tem-se 2.416; 2.391 e 2.368 instituições na sequência temporal. Ademais, estão na região Nordeste em torno de 20% das unidades, número inferior comparado a outras regiões do país. Outra ressalva é a representatividade das instituições particulares, sendo quase 88% contra percentual próximo de 12% para instituições públicas.

Na Tabela 2, nota-se a significativa participação de instituições superiores de ensino na região Nordeste. A Bahia possui a maior participação entre os estados da região, com 119 unidades, com predominância de instituições privadas (90% do total). Outra observação é sobre a redução do total de instituições, desde 2012, para o Brasil, de 2.416 unidades para 2.368. Todavia, esse cenário se modifica, quando se observa a região Nordeste, e, em especial, o estado da Bahia, cujo crescimento em relação ao número de instituições é do total de 116 unidades, no ano de 2012, para 119, no ano de 2014.

Figura 1 – Taxa de analfabetismo de pessoas com 15 anos ou mais de idade (%), Grandes Regiões, Brasil, 2012-2014



Fonte: elaborada pelas autoras a partir de dados da PNAD (2012-2014).

A respeito da representatividade de categorias administrativas, no período analisado, nota-se na região Nordeste o acréscimo de uma instituição federal anualmente. No que se refere às instituições estadual e municipal, ambas sofrem redução de número. Já as instituições privadas contaram com sete instituições adicionais, de 2013 para 2014. Outro destaque diz respeito à concentração de instituições superiores municipais, em sua totalidade no estado do Pernambuco, com 23 unidades, inexistindo em outros estados da região Nordeste. A seguir, a Figura 2 trata do número de matrículas efetuadas, conforme o estabelecimento de ensino para a região do Nordeste.

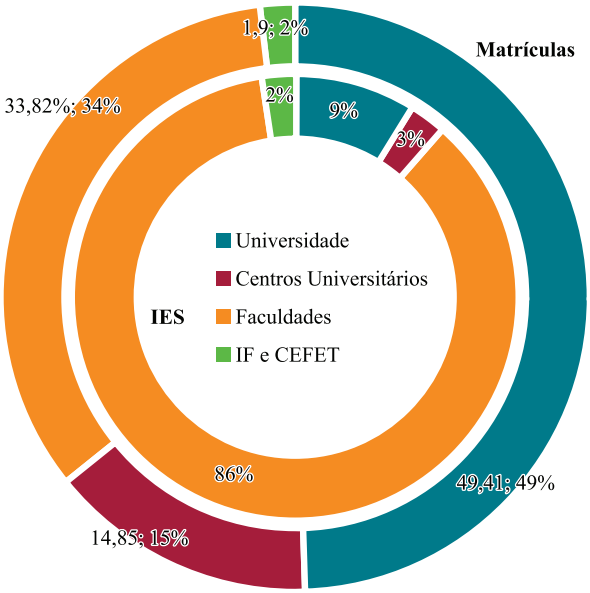
Tabela 2 – Número de instituições de educação superior por categoria administrativa, Brasil e estados do Nordeste, 2012-2014

Unidade/ Esfera	Total	Federal	Estadual	Municipal	Privada
Ano 2012					
Brasil	2.416	103	116	85	2.112
Nordeste	444	26	16	23	379
Bahia	116	4	4	-	108
Sergipe	16	2	-	-	14
Alagoas	30	2	2	-	26
Pernambuco	96	5	1	23	67
Paraíba	37	3	1	-	33
Rio Grande do Norte	24	3	2	-	19
Ceará	54	3	3	-	48
Piauí	39	2	1	-	36
Maranhão	32	2	2	-	28
Ano 2013					
Brasil	2.391	106	119	76	2.090
Nordeste	446	28	16	24	378
Bahia	118	5	4	-	109
Sergipe	16	2	-	-	14
Alagoas	27	2	2	-	23
Pernambuco	98	5	1	24	68
Paraíba	36	3	1	-	32
Rio Grande do Norte	25	3	2	-	20
Ceará	54	4	3	-	47
Piauí	39	2	1	-	36
Maranhão	33	2	2	-	29
Ano 2014					
Brasil	2.368	107	118	73	2.070
Nordeste	452	29	15	23	385
Bahia	119	6	4	-	109
Sergipe	17	2	-	-	15
Alagoas	27	2	2	-	23
Pernambuco	99	5	1	23	70
Paraíba	37	3	1	-	33
Rio Grande do Norte	28	3	2	-	23
Ceará	53	4	3	-	46
Piauí	39	2	1	-	36
Maranhão	33	2	1	-	30

Fonte: Adaptação do Censo da Educação Superior-INEP (2016).

A priori, o que se observa é que as faculdades representam 86% do total, e o percentual de matrículas de 34% do total realizado. No entanto, embora as universidades não possuam tanta representatividade em número, as mesmas detêm próximo de 50% do total de matrículas realizadas em instituições de ensino superior. A justificativa pode ser os sistemas de inserção de alunos de diferentes níveis de renda, com a oferta de bolsas de estudos e programas de cotas.

Figura 2 – Percentual do número de matrículas e de instituições de ensino, por tipo de estabelecimento de educação, região Nordeste, Brasil, 2014



Fonte: elaborada pelas autoras a partir dos dados do Censo da Educação Superior-INEP (2014).

Também observa-se que a quantidade de matrículas na região Nordeste obteve crescimento anual de 91.368 matrículas, tal como visto na Bahia, com 28.481 matrículas adicionais realizadas. Porém, a quantidade de concluintes se reduziu em 7.366 pessoas.

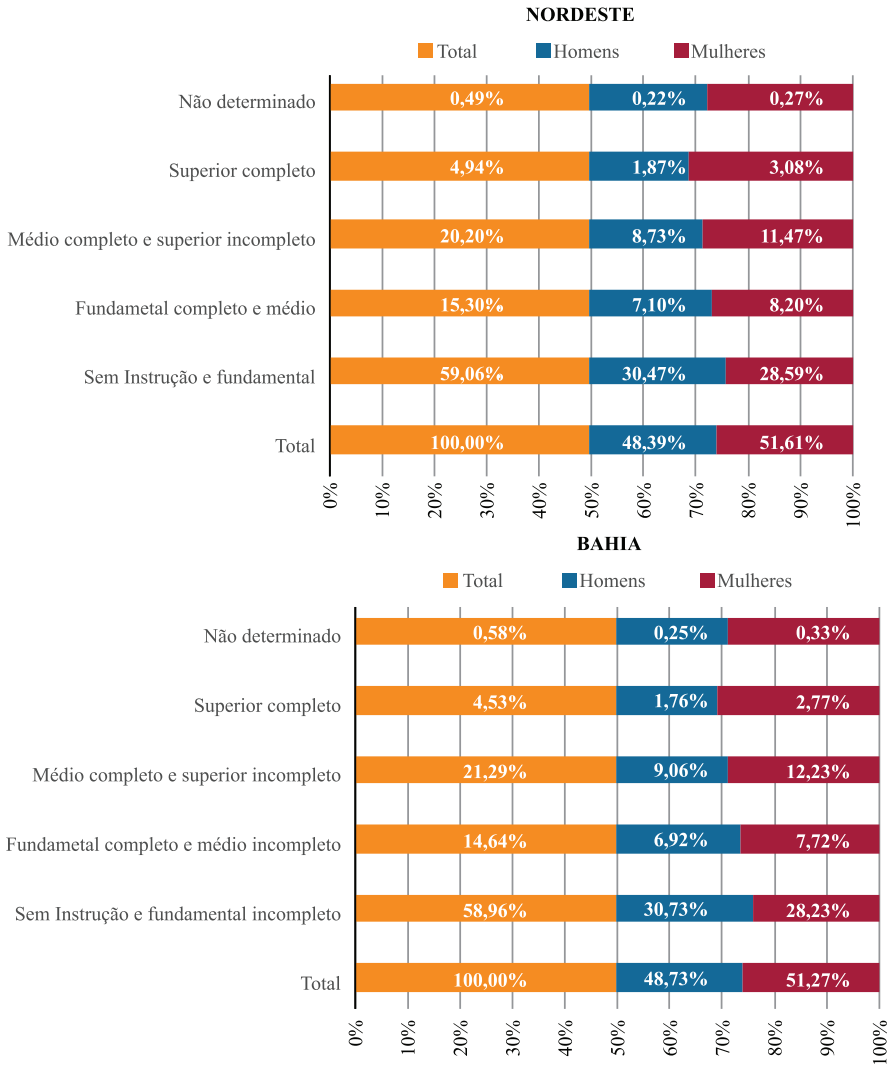
Tabela 3 – Número de matrículas, ingressos e concluintes de graduação presencial, Brasil e regiões geográficas, 2013-2014

Curso de Graduação Presencial				
Ano	**Região**	**Matrículas**	**Ingressos**	**Concluintes**
2013	Total	6.152.405	2.227.545	829.938
	Norte	423.565	135.416	53.357
	Nordeste	1.287.552	425.104	149.370
	Sudeste	2.903.089	1.109.126	418.513
	Sul	962.684	331.619	131.159
	Centro-Oeste	575.515	226.280	77.539
2014	Total	6.486.171	2.383.110	837.304
	Norte	450.844	150.231	56.786
	Nordeste	1.378.920	462.963	154.726
	Sudeste	3.048.811	1.189.204	410.939
	Sul	995.669	345.460	135.579
	Centro-Oeste	611.927	235.252	79.274

Fonte: Adaptado de Censo da Educação Superior-INEP (2016).

De modo específico, a Figura 3 proporciona informações dos níveis educacionais para a região Nordeste e Bahia. Inicialmente, comparam-se os dados da Bahia aos do Brasil, e percebe-se que o estado possui elevado número de pessoas autodeclaradas como sem instrução, ou com o ensino fundamental incompleto: 58,96% da amostra, próximo dos 60% da população nordestina. Quanto à porcentagem de indivíduos com ensino superior completo, a maior participação cabe às mulheres na região Nordeste (3,08%), enquanto, na Bahia, o peso relativo é de 2,77%. São evidências consoantes à, baixa escolaridade na região Nordeste e na Bahia, e ao desenvolvimento tardio da região como um todo em relação a outras do Brasil.

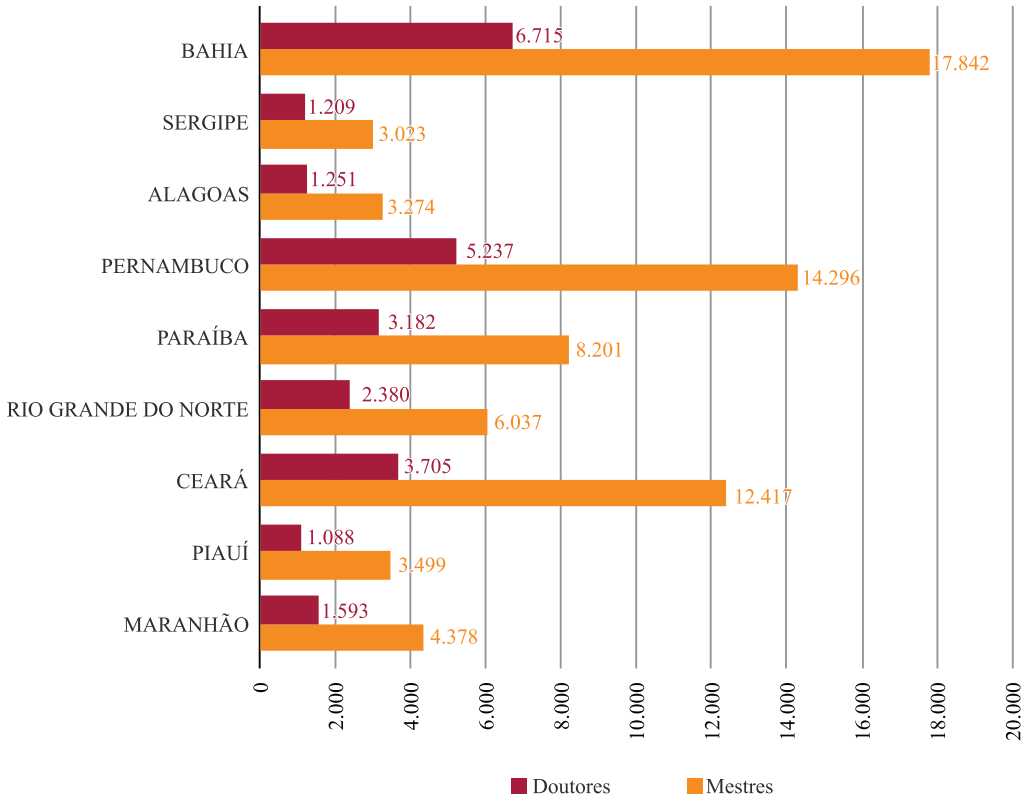
Figura 3 – Distribuição percentual da população de dez ou mais anos de idade por nível de instrução e sexo, região Nordeste e Bahia, 2010



Fonte: elaborada pelas autoras com base nos dados do Censo Demográfico do IBGE (2010).

A seguir, a Figura 4 permite avaliar a distribuição de indivíduos de 25 a 65 anos de idade com mestrado e doutorado no Nordeste. Observa-se que a concentração do maior número de profissionais com tal nível educacional está na Bahia: 17.842 mestres e 6.715 doutores. Já o segundo estado no ranking é Pernambuco, com 14.296 mestres e 5.237 doutores. Uma explicação para que esses estados da região Nordeste ocupem as melhores posições nessa etapa de ensino é o fato de que nessas unidades federativas está a maior parte das instituições de ensino superior.

Figura 4 – Número de mestres e doutores na faixa etária entre 25 e 65 anos de idade, por estados da região Nordeste, Brasil, 2010



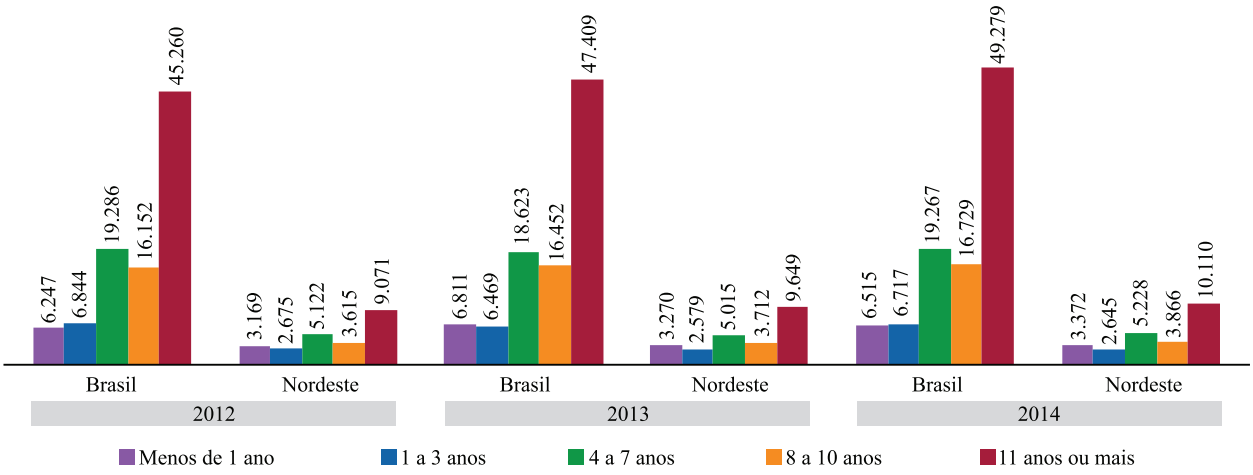
Fonte: Adaptado de IBGE (Censo Demográfico, 2010).

A Figura 5 trata da distribuição dos indivíduos ocupados por anos de estudos, no Brasil, no Nordeste e Bahia, entre 2012 e 2014. Nota-se que a porcentagem da população com menos de um ano de estudo, no Nordeste e na Bahia, são bem elevadas, e em torno de 13%. No Brasil, essa porcentagem é em torno de 6,61%. A situação é oposta quando o indivíduo possui onze ou mais anos de estudo, sendo que da amostra observada cerca de 50% apresenta esse nível de ensino no âmbito nacional. Na região Nordeste e na Bahia, a representatividade da população com tal número de anos de estudo é de 40% da amostra observada.

Já a parcela de pessoas ocupadas com oito a dez anos de estudo, em 2012, para o Brasil, é de 17,22%, para o Nordeste, em torno de 15,28%, e, para a Bahia 14,19%. No entanto, em 2013, esse índice se reduziu para 17,18% para o Brasil, embora na região Nordeste e Bahia o índice tenha se elevado, respectivamente, 15,32% e 14,51%.

No último ano (2014), esses valores para o Brasil se reduziram, ficando em torno de 16,98%, e mantendo-se para a região Nordeste em 15,32%, e para a Bahia, em 14,24%. Também observa-se que o maior índice de ocupação para Nordeste e Bahia, diz respeito aos indivíduos com onze ou mais anos de estudo, correspondendo em torno de 40% e, para o Brasil, em média, a 50% da amostra.

Figura 5 – Pessoas com 15 anos ou mais de idade, ocupadas na semana de referência, Brasil, Nordeste e Bahia, segundo os grupos de anos de estudos, 2012-2014 (Mil pessoas)



Fonte: elaborada pelas autoras a partir da PNAD (2014).

De modo geral, há representatividade de instituições particulares de ensino superior, tanto para o Brasil, quanto para a região Nordeste. No Nordeste, esse valor elevou-se na contramão da queda nacional de 2.112 instituições para 2.070. Diante do cenário encontrado, a pode-se elencar o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni), que optou por fortalecer o ensino superior exclusivamente no estado da Bahia, gerando uma situação contrária quando se analisa o Brasil como um todo.

A maior concentração de IES na região Nordeste encontra-se no estado baiano, que possui seis instituições federais, quatro estaduais e 109 da rede privada. Sobre as matrículas na região Nordeste, apesar da grande representatividade por parte das faculdades, o número em universidades é em torno de 49%. Ademais, apesar do número expressivo de matrículas no ensino superior, há grande evasão escolar, e consequente redução no montante de concluintes.

No que concerne ao nível de escolaridade do brasileiro, dos 23,54% concluintes do ensino médio cerca de 7,46% são do ensino superior. No entanto, apenas 0,32% possuem mestrado e 0,12% chegam a concluir o doutorado. Ocupando o terceiro lugar, no que se trata do contingente de mestres e doutores, a região Nordeste possui 72.967 mestres e 26.361 doutores, estando em maior representatividade no estado da Bahia, conforme esperado.

4.2 Representatividade da Subeducação, Adequação e Sobre-educação na Bahia em 2014

A seguir, são discutidos os resultados obtidos, a partir do uso do método de *Job Analysis*. A proposta é estimar a parcela da população baiana de sobre-educados, adequados e subeducados, em 2014. De forma complementar, desagrega-se tais fenômenos, segundo características socioeconômicas de idade, gênero e raça e escolaridade. Os dados compreendem a amostra de 11.217 pessoas ocupadas, de 18 a 65 anos de idade, conforme dados da PNAD de 2014.

Inicialmente, na Bahia, a Tabela 4 indica maior representatividade de homens (56, 84%), enquanto a parcela feminina é de 43,15% da amostra, que concerne à raça, na Bahia, há grande destaque de pessoas autodeclaradas pardas (54%), sendo 17,76% brancos, 27,43% pretos, sendo de apenas 0,16% amarelos e 0,41% indígenas. Quanto ao nível educacional, a maior representatividade entre os baianos é daqueles com 11 a 14 anos de estudos - 43,62%. Já a mão de obra ocupada com idade de 31 a 34 anos detém o maior peso populacional (12,72%).

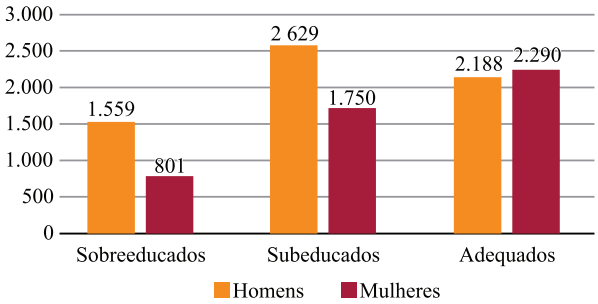
Tabela 4 – Distribuição dos indivíduos por sexo, raça, idade e escolaridade, Bahia, 2014

Variável	População
Gênero	
Feminino	4.841
Masculino	6.376
Raça	
Branca	1.993
Preta	3.077
Amarela	18
Parda	6.082
Indígena	47
Grupos de idade	
19 a 22 anos	884
23 a 26 anos	1.003
27 a 30 anos	1.308
31 a 34 anos	1.399
35 a 38 anos	1.258
39 a 42 anos	1.176
43 a 45 anos	1.026
47 a 50 anos	961
51 a 54 anos	812
55 a 58 anos	618
59 a 62 anos	416
63 a 64 anos	135
Anos de estudo	
1 a 3 anos	857
4 a 7 anos	2.005
8 a 10 anos	1.702
11 a 14 anos	4.655
15 ou mais anos	1.451

Fonte: elaborada pelas autoras a partir da PNAD (2014).

No que diz respeito à discrepância entre a escolaridade necessária para as ocupações e a escolaridade do trabalhador, 39,03% da população baiana são identificados como subeducados, 21,04% como sobre-educados e 39,92% na condição de adequados. Correlacionando tais características ao gênero, observa-se, na Figura 6, que, do total de homens (6.376), 2.629 são subeducados, 1.559 são sobre-educados e 2.188 adequados. Do mesmo modo, analisando-se o gênero feminino (4.841), a maioria é definida como adequada (2.290), enquanto as subeducadas são compreendem 1.750 trabalhadoras e as sobre-educadas são 801 do total. Evidencia-se, pois, que a amostra total do estado da Bahia revela 4.379 indivíduos com escolaridade abaixo do necessário para o cargo exercido, enquanto 2.360 pessoas possuem escolaridade acima da requerida pelo posto de emprego. De forma positiva, 4.478 indivíduos estão devidamente ocupados, considerando o *mismatch* educacional.

Figura 6 – Distribuição de subeducação, sobre-educação e adequação, por gênero, na Bahia, 2014

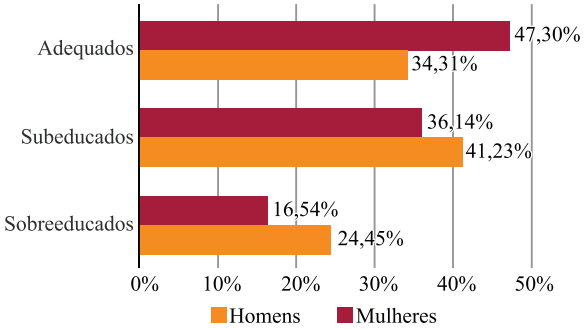


Fonte: elaborada pelas autoras a partir da PNAD (2014).

A seguir, a Figura 7 permite a comparação intra e entre gêneros. A primeira observação é de que 23,43% dos homens e 15,60% das mulheres são subeducados. No entanto, apenas para o sexo masculino, esse número representa a maioria. Analisando-se a sobre-educação, a parcela de destaque é de homens, (13,89% do total), ficando sendo que apenas 7,14% das mulheres ocupam cargos demandantes de qualificação inferior à possuída pelas trabalhadoras. Sobre a população adequada, nota-se pouca diferença, pois as mulheres revelam relativa maior nível de adequação (20,41%) em relação aos homens (19,50%).

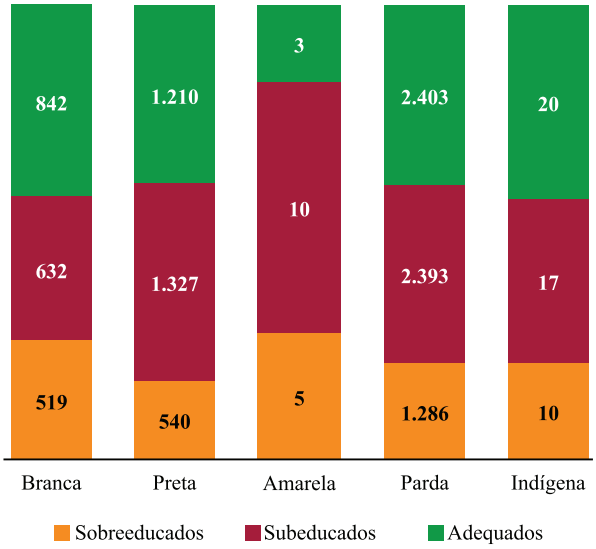
Posteriormente, busca-se, a partir da amostra de 11.217 indivíduos residentes da Bahia, avaliar a condição racial (Figura 8). Observa-se que a raça que se apresenta em maior número é a parda, com 6.082 indivíduos, sendo que deste total 2.393 destes são subeducados, 1.286 sobre-educados e 2.403 adequados. Já os negros classificados como subeducados somam 1.327 indivíduos, sendo os sobre-educados representados por 540 pessoas e os adequados por 1.210. Por fim, a mão de obra de raça branca indica os seguintes números: 632 indivíduos subeducados, 519 sobre-educados e 842 adequados.

Figura 7 – Distribuição relativa de subeducados, sobre-educados e adequados, a partir de análise intragênero, Bahia, 2014



Fonte: elaborada pelas autoras a partir da PNAD (2014).

Figura 8 – Número de subeducados, sobre-educados e adequados, a partir de análise intrarracial, Bahia, 2014

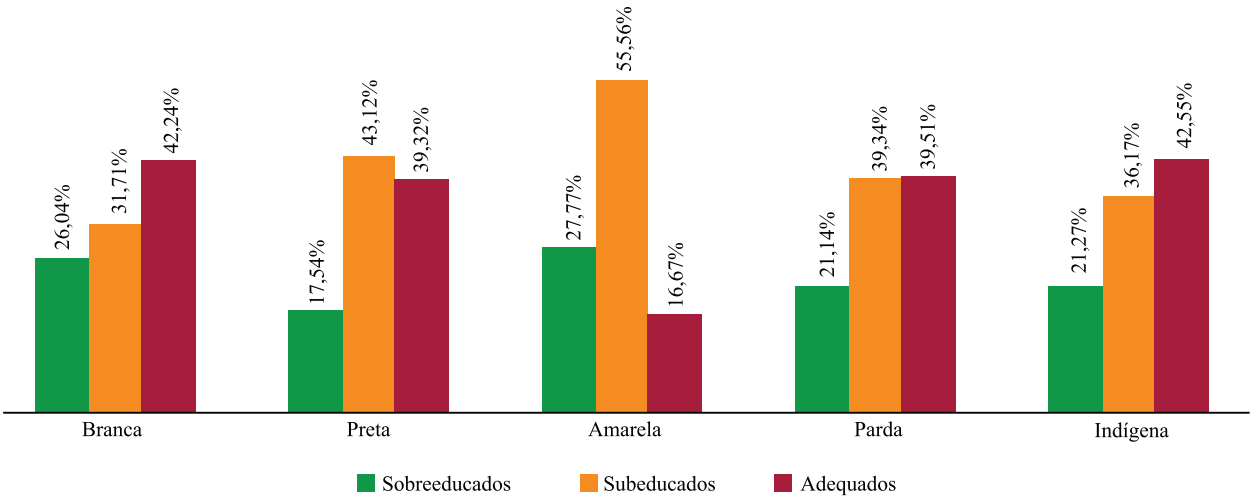


Fonte: elaborada pelas autoras a partir da PNAD (2014).

De modo complementar, segue a distribuição percentual de subeducados, sobre-educados e adequados por raças (Figura 9). A parcela de indivíduos em cargos exigentes de escolaridade abaixo da possuída pela mão de obra cabe, em sua maior parte, aos indivíduos amarelos (27,77% de sobre-educados). Em segundo lugar, têm-se os brancos (26,04%), seguidos dos indígenas (21,27%), pardos (21,14%) e, por fim, pelos negros (17,54%).

A maior representatividade de subeducação é vista entre a população amarela baiana, com 55,56%. As demais raças seguem a seguinte distribuição: negros (43,12%), pardos (39,34%), indígenas (36,17%). Já representando o menor nível têm-se os brancos (31,71%). No que diz respeito aos adequados, a maior parcela cabe à raça indígena com 42,55% do total, seguida dos brancos (42,24%), e posteriormente, dos pardos, negros e amarelos, com porcentagens de 39,51%, 39,15% e 16,67%, respectivamente.

Figura 9 – Distribuição percentual de subeducados, sobre-educados e adequados por raça na Bahia, 2014



Fonte: elaborada pelas autoras a partir da PNAD (2014).

Na observação por anos de estudo da mão de obra, a Tabela 5 indica, primeiramente, que indivíduos com 1 a 3 anos de estudos retratam 12,26% do total da população no ano de 2014, sendo que, neste grupo, nota-se a maior ocorrência absoluta de subeducados (808 pessoas). Todavia, a parcela maior de subeducados está no grupo de 8 a 10 anos de estudo, cujo total é de 1.490 indivíduos. Já a maior ocorrência de sobre-educados e adequados se encontra entre os indivíduos com idade de 11 a 14 anos de estudo. Aqui, pode-se elencar como uma das justificativas para tal cenário a relação direta entre elevação dos anos de estudos e nível de adequação em termos de qualificação exigida pelo mercado.

Tabela 5 – Distribuição percentual de subeducação, sobre-educação e adequação por escolaridade, Bahia, 2014

Anos de estudo	Participação relativa	Subeducados	Sobre-educados	Adequados
1 a 3 anos	12,26 %	808	198	370
4 a 7 anos	17,87 %	1.470	530	5
8 a 10 anos	15,17 %	1.490	212	-
11 a 14 anos	41,49 %	543	725	3.387
15 anos ou mais	13,18 %	68	695	716

Fonte: elaborada pelas autoras a partir da PNAD (2014).

Ainda, discutindo-se a questão racial, nota-se maior existência de indivíduos autodeclarados pardos e negros, no estado baiano, sendo os percentuais de 54,22% e 27,43%, respectivamente. O nível de subeducados para os indivíduos pardos é de 39,34%, enquanto entre os sobre-educados é peso relativo cai para 21,14% e é relativamente próximo para os adequados: 39,51%. Já para os negros, a distribuição percentual segue assim: 43,12% são adequados, 39,32% são subeducados e 17,54% se apresentam como sobre-educados, a partir do método usado.

Na comparação de resultados, Diaz e Machado (2008) inferem que, no ano 2000, o nível mais elevado de sobre-educação é visto entre as mulheres brasileiras. No entanto, este cenário é diferente, ao se observar o estado da Bahia, unidade federativa em que a maior parcela das mulheres encontra-se em empregos de demanda de educação equivalente à detida pela mão de obra feminina (47% do total). No caso da comparação ao Nordeste, Hermeto e Reis (2012) afirmam que a população ocupada é em sua maioria subeducada. Este cenário é um pouco distinto do presente na Bahia, estado com parcela próxima de adequados e subeducados, com apenas 20% em condição de sobreeducados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na busca de conhecer o mercado de trabalho da Bahia, nesse estudo, buscou-se observar a situação da mão de obra ocupada no setor urbano em idade economicamente ativa no que confere à compatibilidade educacional, ou seja, na comparação do nível de instrução do trabalhador e do demandado em seu emprego.

Do ponto de vista do retrato da estrutura educacional estadual, observa-se, na Bahia, que o número de instituições de ensino federais se elevou no triênio observado, o que resultou em maior oportunidade de inserção em instituição superior de ensino para a população local. Além disso, o número de matrículas e de concluintes, para os cursos superiores, cresceu consideravelmente para a região Nordeste. Outro ponto relevante é a taxa de analfabetismo que, para a região Nordeste em relação a outras regiões, é o mais alto, apesar de sua queda, entre 2012 e 2014, um dos resultados do maior número de escolas públicas na região.

Avaliando-se a titulação de mestre e doutor, no Nordeste, a maior concentração de indivíduos, entre 25 e 65 anos de idade, está na Bahia (17.842 mestres e 6.715 doutores). Esse panorama está diretamente ligado ao fato de a maior parte das instituições de ensino superior ter suas sedes nesta unidade federativa. Quanto à distribuição dos indivíduos ocupados por anos de estudo, em 2014, o maior índice de ocupação no Nordeste diz respeito aos indivíduos com onze ou mais anos de estudo.

Em relação à sobre-educação, subeducação e adequação, verificou-se que 39,92% dos trabalhadores baianos são identificados como adequados, proporção muito próxima à da parcela de subeducados (39,03%). Ao contrário de resultados para outros estados e regiões, com exceção do inferido para o Nordeste, a parcela de sobreeducados é de apenas 21,04%. Do ponto de vista do gênero, há predominância dos homens entre os sobre-educados (66%) e subeducados (60%) e 51% da mão de obra feminina na condição de adequadas. Especificamente, na análise intragênero, os resultados apontaram que, entre os homens, prevalece a subeducação (41%) e, entre as mulheres, a adequação (47%).

A exemplo do maior acesso ao ensino básico e superior em economias desenvolvidas e em desenvolvimento é crescente a parcela de indivíduos em postos requerentes de escolaridade inferior à possuída pelos mesmos. No entanto, isso não se aplica ao Nordeste e ao estado da Bahia, espaços com trajetória educacional e de desenvolvimento ainda em evolução, com atraso relativo em aspectos importantes, nesse contexto. Considerando as políticas locais e nacionais de acesso ao ensino superior, da primeira década do século XXI, a expectativa é de crescimento da parcela de sobreeducados, certamente. Tem-se, portanto, a necessidade de investigações em forma de painel para melhor contextualização das mudanças no mercado de trabalho e na base educacional da economia baiana, principalmente, levando-se em consideração o contexto de crise econômica nacional e política desde 2014. Fica aqui, portanto, a sugestão de estudos futuros com tal abrangência temporal e com possibilidade de comparações inter-regionais. No entanto, o mérito dessa pesquisa é de contribuição empírica, especificamente, falando da Bahia lado a lado com informações de suas instituições de ensino e do estoque de capital humano. Ressalta-se, além disso, o uso do software estatístico *Stata* como ferramenta utilizada para manipular as variáveis de

interesse da base de dados grande e complexa para manipulação da PNAD.

REFERÊNCIAS

BARRO, R.; LEE, J.W. **O nível de instrução do mundo, 1950-2010.** National Bureau of Economic Research, 2010.

CAVALCANTI, M. F. A.; CAMPOS, F. M.; NETO, R. M. S. Mismatch nos mercados de trabalho regionais brasileiros: o que explica as diferenças regionais? **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 41, n. 3, p. 493-518, jul./set., 2010.

DIAZ, M. D. M.; MACHADO, L. *Over-reducation* e *undereducation* no Brasil: incidência e retornos. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 38, n.3, jul./set., 2008.

DI STASIO, V. Who is ahead in the labor Queue? Institutions and employers perspective on overeducation, undereducation, and horizontal mismatches. **Sociology of Education**, v. 90, n. 2, p. 109-126, 2017.

DUNCAN, G.; HOFFMAN, S. The incidence and wage effects of over-education. **Economics of Education Review**, v. 1, n 1, p. 75-86, 1981.

ESTEVES, L. A. Incompatibilidade escolaridade-ocupação e salário: evidências de uma empresa industrial brasileira. **Revista Brasileira de Economia**, v. 63, n. 2, p. 77-90, abr./jun., 2009.

FERNANDES, C. M. Desigualdade de rendimentos e educação no Brasil: alguns indicadores de diferenças regionais. **Econômica**, v. 3, n. 2, p. 231-250, 2001.

FLISI, S. et al. Measuring occupational mismatch: overeducation and overskill in europe—evidence from PIAAC. **Social Indicators Research**, v. 131, n. 3, p. 1.211-1.249, 2017.

GAETA, G. L.; LUBRANO LAVADERA, G.; PASTORE, F**. Overeducation wage penalty among Ph. D. Holders**: an unconditional quantile regression analysis on italian data. 2018.

HARTOG, J. Over-education and earnings: where are we, where should we go? **Economics of Education Review**, Cambridge, v. 19, n. 2, p. 131-147, apr. 2000.

HERMETO, A. REIS, S. Incompatibilidade entre educação e ocupação: Uma Análise Regionalizada do Mercado de Trabalho Brasileiro. V CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO LATINO-AMERICANA DE POPULAÇÃO, 2012, Montevidéu, Uruguai, 23 de maio a 26 de outubro. **Anais...**, 2012.

HILL, M. S. The panel study of income dynamics: a users guide, 1992.

INEP. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopse Estatística da Educação Básica 2015**. Brasília: Inep, 2016.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA **Censo Demográfico 2010.** Disponível em: < https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/ populacao/censo2010/>. Acesso em: jul. 2017.

IPEADATA. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. PIB estadual. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/1942>. Acesso em: jul. 2017.

LEMOS, A. H. SEABRA, A. A. BALASSIANO, M. Escolaridade, salários e empregabilidade: tem razão a teoria do capital humano? **Revista de Administração Contemporânea**, v. 9, n. 4, Curitiba, Oct./Dez. 2005.

MACHADO, L. OLIVEIRA, A. M. H. C. Mobilidade ocupacional e incompatibilidade educacional no Brasil metropolitano. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 43, n. 2, p. 279-307, 2013.

MTE. MINISTÉRIO DO TRABALHO E ENPREGO/SPPE. Classificação Brasileira de Ocupações: CBO 2002. Brasília: MTE, 2002.

REIS, S. M. **Incompatibilidades entre educação e ocupação**: uma análise regionalizada do mercado de trabalho brasileiro. Tese (Doutorado em Economia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional Faculdade de Ciências Econômicas – UFMG, Belo Horizonte, 2012.

SAMPAIO, V. A. Equação salarial por região no Brasil, 1997, 2002 e 2007-Uma abordagem quantílica. **Revista Teoria e Evidência Econômica**, v. 18, n. 38, p. 61-85, jan./jun. 2012.

SÁNCHEZ-SÁNCHEZ, N.; MCGUINNESS, S. Decomposing the impacts of overeducation and overskilling on earnings and job satisfaction: an analysis using REFLEX data. **Education Economics**, v. 23, n. 4, p. 419-432, 2015.

Secretaria da Educação do Estado da Bahia. **Educação Bahia 2014**. v. 5, n. 5, 2014.

SICHERMAN, Nachum. Overeducation in the Labor Market. **Journal of Labor Economics**, v. 9, n. 2, p. 101-122, 1991.

SLOANE, P. J. Overeducation, skill mismatches, and labor market outcomes for college graduates. **IZA World of Labor**, 2014.

UNNI, J. Skill gaps and employability: Higher education in India. **Journal of Development Policy and Practice**, v. 1, n. 1, p. 18-34, 2016.

VIANNA, C. H.; OLIVEIRA, A. M. H. C. **Sobre-escolarização nas ocupações brasileiras: uma análise dos efeitos de idade, período e coorte.** Encontro Nacional da Anpec, nº 38, 2010.

VIEIRA, R. H. **Educação e alocação ocupacional no Brasil**: uma análise dos efeitos do descasamento entre a formação profissional e o posto de trabalho sobre os salários. Dissertação (Pós Graduação em Economia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa 2015.