

REN Revista Econômica do Nordeste

Volume 54 | Nº 02 | Abril-Junho de 2023

ISSN impressa 0100-4956

ISSN eletrônica (on line) 2357-9226

2



REN Revista
Econômica
do Nordeste

REN Revista Econômica do Nordeste

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL

Presidente:

Paulo Câmara

Diretores:

Luiz Abel Amorim de Andrade | Anderson Aorivan da Cunha Possa | Haroldo Maia Júnior | Lourival Nery dos Santos | Bruno Ricardo Pena de Sousa | Thiago Alves Nogueira

ESCRITÓRIO TÉCNICO DE ESTUDOS ECONÔMICOS DO NORDESTE – ETENE

Revista Econômica do Nordeste – REN

Editor-Chefe:

Luiz Alberto Esteves

Editores Científicos:

Prof. Joacir Rufino de Aquino, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
Dr. Alcido Elenor Wander, Embrapa Arroz e Feijão
Prof. Alexandre Florindo Alves, Universidade Estadual de Maringá
Dra Ana Flávia Machado, Universidade Federal de Minas Gerais
Dr Cícero Péricles de Oliveira Carvalho, Universidade Federal de Alagoas
Profa. Francisca Bettio, Università di Siena
Dr Gil Célio de Castro Cardoso, Universidade de Brasília

Editor Executivo:

Luciano Feijão Ximenes

Jornalista Responsável:

Michelly Chaves Nunes Ribeiro

Comitê Editorial:

Dr. Airton Saboya Valente Junior, Banco do Nordeste do Brasil S/A, Brasil
Dr. Fernando Luiz Emerenciano Viana, Banco do Nordeste do Brasil S/A, Brasil
Dr. Francisco Diniz Bezerra, Banco do Nordeste do Brasil S/A, Brasil
Dr. Leonardo Dias Lima, Banco do Nordeste do Brasil S/A, Brasil
Dr. Luciano Feijão Ximenes, Banco do Nordeste do Brasil S/A, Brasil
Dr. Luiz Fernando Gonçalves Viana, Banco do Nordeste do Brasil, Brasil
Dr. Tibério Rômulo Romão Bernardo, Banco do Nordeste do Brasil S/A, Brasil

Revisão Vernacular:

Fernanda Karine Cordeiro Lima

Projeto Gráfico:

Gustavo Bezerra Carvalho

Conselho Editorial

Prof. Alexandre Alves Porsse
Universidade Federal do Paraná - UFPR, Brasil
Profa. Ana Paula Macedo de Avellar
Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Brasil
Prof. Augusto Mussi Alvim
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS, Brasil
Prof. Carlos Roberto Azzoni
Universidade de São Paulo - FEA/USP, Brasil
Profa. Carmem Aparecida do Valle Costa Feijó
Universidade Federal Fluminense - UFF, Brasil
Profa. Cassia Kely Favoretto Costa
Universidade Estadual de Maringá - UEM, Brasil
Dr. Guilherme Mendes Resende
Conselho Administrativo de Defesa Econômica - CADE, Brasil
Prof. Leonardo Bornacki de Mattos
Universidade Federal de Viçosa - UFV, Brasil
Prof. Livio Andrade Wanderley
Universidade Federal da Bahia - UFBA, Brasil
Prof. Jaylson Jair da Silveira
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Brasil
Prof. Joaquim Bento de Sousa Ferreira Filho
Universidade de São Paulo - Esalq/USP, Brasil
Prof. José Angelo Costa do Amor Divino
Universidade Católica de Brasília - UCB, Brasil
Prof. Luciano Dias Losekann
Universidade Federal Fluminense - UFF, Brasil
Prof. Ricardo Antonio de Castro Pereira
Universidade Federal do Ceará - UFC, Brasil
Prof. Ricardo Dathein
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Brasil
Profa. Tatiane Almeida de Menezes
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Brasil
Prof. Tomaz Ponce Dentinho
Universidade dos Açores/GDRS-APDR, Portugal

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 N° 10.994
de 14 de dezembro de 2004

Revista Econômica do Nordeste, v. 54, n. 2, abr./jun., 2023 – Fortaleza: Banco do
Nordeste do Brasil, 2022.

v. 50: 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

ARTIGOS CIENTÍFICOS

EFEITO DA ESCOLARIDADE DOS PAIS MEDIADO PELO TIPO DE ESCOLA NO DESEMPENHO EDUCACIONAL DOS ALUNOS DO MEIO URBANO E RURAL BRASILEIRO Effect of parents 'schools mediated by the type of school on the educational performance of students in the urban and rural brazil	8
DINÂMICA DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA MARANHENSE ENTRE OS ANOS DE 1990 E 2017 Dynamics of agricultural production in Maranhão state between 1990 and 2017	31
TRÁFICO DE ESCRAVOS, POPULAÇÃO E ECONOMIA NO MARANHÃO DURANTE A PRIMEIRA METADE DO SÉCULO XIX Slave trade, population and economy in Maranhão during the first half of the 19th century	52
AVALIAÇÃO DE IMPACTO DA DIGITALIZAÇÃO DOS RESTAURANTES E LANCHONETES NO ESTADO DA PARAÍBA-BRASIL Impact assessment of the digitization of restaurants and snack bars in the state of Paraíba-Brazil	72
TRANSMISSÃO DE PREÇOS DA MANGA BRASILEIRA ENTRE OS MERCADOS INTERNO E EXTERNO Transmission of brazilian mango prices between internal and external markets	90
ENSINO SUPERIOR E REGIÃO: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A ANÁLISE DO BRASIL Higher education and region: a methodological proposal for the analysis of Brazil	103
HETEROGENEIDADE INDUSTRIAL REGIONAL: UM COMPARATIVO ENTRE OS ESTADOS DA REGIÃO CENTRO-OESTE E SÃO PAULO (1996 – 2016) Regional industrial heterogeneity: a comparison between the states of the Center-West region and São Paulo (1996 – 2016)	120
O CASO EMBLEMÁTICO DA PRODUÇÃO DE ALGODÃO NO BRASIL DE 1974 A 2019 The emblematic case of cotton production in Brazil from 1974 to 2019	139
“MAIS VULNERÁVEIS ENTRE OS VULNERÁVEIS”: UMA ANÁLISE PRELIMINAR DO AUXÍLIO EMERGENCIAL “More vulnerable among vulnerables”: a preliminary analysis of emergency aid	156
EFICIÊNCIA E QUALIDADE DA EDUCAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL MUNICIPAL PÚBLICO DE SALVADOR-BA Efficiency and quality of education in municipal public elementary teaching in Salvador-Ba	180

EDITORIAL

Cumprimentando V.Sas., a conjuntura econômica do País mostrou avanços positivos em relação ao Editorial anterior, março de 2023. Os indicadores econômicos apresentam sinais positivos, as estimativas de inflação recuaram de 5,8% para 5,0% (2023) e de 3,6% para 3,4% (2024), muito embora, o Banco Central manteve a taxa básica de juros em 13,75%, motivada por incertezas sobre as questões geopolíticas internacionais, como a Guerra, e a política econômica interna que tramita no Congresso Nacional. De forma geral, o Bacen segue rígido e frustra novamente o mercado que esperava a sinalização temporal para o início do corte de juros.

O Governo segue também com a agenda social e ambiental, na expectativa de melhoria do ambiente de negócios no cenário global e dos indicadores sociais. Neste sentido, destacam-se nesta edição 3 artigos sobre o tema da Educação como fundamental para o desenvolvimento econômico e social. O primeiro, de Nataniele Alencar e outros, indica que “... a ampliação de escolas de tempo integral e o aumento do nível de escolaridade dos pais, são importantes para o bom desempenho dos alunos”; o segundo, de Maria N. S. A. Santos e Luiz H. R. Campos, relatam que as Instituições de Ensino Superior figuram como agentes diretos, embora não principais, na promoção do desenvolvimento em escala local e/ou regional; por fim, o terceiro, de Stefanie Eskereski e colaboradores, mostra que três fatores exógenos à escola impactam seu nível de eficiência: esforço docente, taxa de abandono e realização das tarefas escolares, independentemente do nível socioeconômico dos estudantes. Assim, afirmam o papel fundamental da gestão para alcançar o melhor resultado possível e, portanto, ofertar uma educação de qualidade. Não basta ter padrões mínimos de infraestrutura e funcionamento disponíveis em cada unidade escolar, a forma de organizar os espaços e conceber o funcionamento da escola como o todo pode fazer grande diferença em seu resultado educacional. Com esta afirmação, desejamos a todos saúde e paz!

Boa leitura!

The country's economic situation showed positive advances in relation to the March 2023 Editorial. Economic indicators show positive signs, inflation estimates ranged from 5.8% to 5.0% (2023) and from 3.6% to 3.4% (2024), although the Central Bank maintained the basic interest rate at 13.75%, due to international geopolitical uncertainties, such as the War, and the proposal for an internal economic policy that is being discussed in the National Congress. In general, the Central Bank again frustrates the market that was waiting for the signal for the beginning of the cut of basic interest rates in the economy, the SELIC.

The Government also continues with the social and environmental agenda, in the expectation of improving the business environment in the global scenario and the country's social indicators. In this sense, 3 articles stand out in this edition on the theme of "Education", as fundamental for the economic and social development of Brazil. The first, by Nataniele Alencar and others, indicates that “... the expansion of full-time schools and the increase in the parents' education level are important for the good performance of students”; the second, by Maria N. S. A. Santos and Luiz H. R. Campos, report that Higher Education Institutions figure as direct, although not main, agents in promoting development on a local and/or regional scale; finally, the third, by Stefanie Eskereski and collaborators, shows that three factors exogenous to the school impact its level of efficiency: teaching effort, dropout rate and completion of school tasks, regardless of the students' socioeconomic level. Thus, they affirmed the fundamental role of management to achieve the best possible result and, therefore, to offer a quality education. It is not enough to have minimum standards of infrastructure and functioning available in each school unit, the way of organizing spaces and conceiving the functioning of the school can make a big difference in its educational result. We say goodbye, wishing everyone health and peace!

Good reading!

EFEITO DA ESCOLARIDADE DOS PAIS MEDIADO PELO TIPO DE ESCOLA NO DESEMPENHO EDUCACIONAL DOS ALUNOS DO MEIO URBANO E RURAL BRASILEIRO

Effect of parents' schools mediated by the type of school on the educational performance of students in the urban and rural brazil

Nataniele dos Santos Alencar

Economista. Doutoranda em Economia Rural pelo Programa de Pós-Graduação em Economia Rural (PPGER-UFC). Av. Mister Hull, 2977 – Campus do Pici, Bloco 826. Fortaleza-Ceará, Brasil. CEP 60.440-970. E-mail: nataniele-santos@hotmail.com

Jair Andrade de Araujo

Engenheiro de Pesca. Doutor em Economia pela Universidade Federal do Ceará (CAEN-UFC). Professor Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Economia Rural (PPGER - UFC). Av. Mister Hull, 2977 – Campus do Pici, Bloco 826. Fortaleza- Ceará, Brasil. CEP 60.440-970. E-mail: jaraujoce@gmail.com

Wellington Ribeiro Justo

Engenheiro Agrônomo e Economista. Doutor em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco (PIMES-UFPE). Professor associado da Universidade Regional do Cariri (URCA) e Professor do Programa de Pós-graduação em Economia (PPGECON-UFPE). Rua Cel. Antonio Luiz, 1161 – Pimenta. Crato - Ceará, Brasil. CEP: 63105-000. E-mail: justowr@yahoo.com.br

Diogo Brito Sobreira

Economista. Doutor em Economia Aplicada pelo Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Universidade Federal de Viçosa (PPGEA/UFV). Pesquisador de pós-doutorado no Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará (UFC/FUNCAP). Av. Mister Hull, 2977 – Campus do Pici, Bloco 826. Fortaleza - Ceará, Brasil. CEP 60.440-970. E-mail: diogobsobreira@gmail.com

Resumo: O estudo buscou mensurar o efeito indireto da escolaridade dos pais sobre o desempenho escolar dos filhos que estudam no 3º ano do ensino médio das escolas públicas urbanas e rurais brasileiras, nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, por meio da mediação que é o tipo de escola que estudam, se são de tempo integral ou não. Foi utilizado o método de Efeito Mediação Causal aplicado aos dados do SAEB 2017. Os resultados apontam que o nível de escolaridade dos pais influencia positivamente e significativamente o desempenho dos estudantes em pontuações de testes. Esse efeito é potencializado pelas escolas de tempo integral, principalmente para os alunos de escolas rurais e quando as mães possuem o nível superior completo. Os resultados encontrados permitem sugerir dois caminhos importantes para melhores desempenhos, que são a ampliação de escolas de tempo integral e o aumento do nível de escolaridade dos pais, pois importantes são essas características para o bom desempenho dos alunos.

Palavras-chave: Desigualdades, Educação, Escolas, Integral, Mediação.

Abstract: the study sought to measure the indirect effect of parents' education on the school performance of children studying in the 3rd year of high school in urban and rural Brazilian public schools, in the subjects of Portuguese Language and Mathematics, through mediation, which is the type of school they attend, whether they are full-time or not. The Causal Mediation Effect method applied to the SAEB 2017 data was used. The results show that parents' education level positively and significantly influences students' performance on test scores. This effect is enhanced by full-time schools, especially for students from rural schools and when mothers have completed higher education. The results found allow us to suggest two important paths for better performance, which are the expansion of full-time schools and the increase in parents' education level, as these characteristics are important for the good performance of students.

Keywords: Inequalities, Education, Schools, Integral, Mediation.

1 INTRODUÇÃO

A educação em tempo integral foi pensada com objetivos que vão além da ampliação do tempo nos espaços escolares. No Brasil, os educadores Anísio Teixeira e Darcy Ribeiro defendiam esse tipo de educação como mecanismo para redução das desigualdades sociais (BOMENY, 2009). Essa modalidade também faz com que as práticas pedagógicas sejam repensadas para melhor atender às necessidades de aprendizagem dos alunos. Segundo Ferla, Batista e Souza (2018), implantar a educação em tempo integral possibilitaria o estabelecimento de práticas pedagógicas de perspectiva integral. Desse modo, as escolas de tempo integral poderiam proporcionar aumento no desempenho educacional, principalmente para os estudantes de escolas rurais. Segundo o relatório da DESUC (2001), o efeito da mudança nas rotinas diárias nesse grupo de estudantes seria maior. Isso ocorreria devido ao fato de que os alunos de escolas rurais tendem a ajudar mais seus familiares em atividades laborais no período que estão fora da escola, quando comparados aos estudantes do meio urbano.

Nessa perspectiva, o Brasil tem registrado um aumento no número de matrículas do ensino médio de tempo integral, que foi responsável por 22% das matrículas em 2017. Tal crescimento pode ser atribuído à Política de Fomento às Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral¹. Enquanto o ensino médio de tempo parcial tem apresentado uma diminuição no número dos alunos matriculados (11% entre 2010 e 2017), o ensino médio de tempo integral registrou um crescimento de 297% (MOEHLECKE, 2018). Vale destacar um aumento na taxa de aprovação do ensino médio de 2,8% entre 2013 e 2017 (INEP, 2018). Entretanto, ressalta-se que a oferta do ensino médio em tempo integral ainda ocorre de forma seletiva, uma vez que nem todos os estudantes do ensino público são atendidos por essa modalidade. Para Freitas, Batista e Mello (2016), essa seletividade tem resultado em diferenças nos perfis dos alunos que estudam em regimes de ensino parcial e integral, sugerindo a existência de uma determinada concorrência por vagas nas escolas de modalidade integral, fazendo com que os pais incentivem e invistam em seus filhos ao longo do ensino fundamental para que consigam ingressar nesse tipo de escola, que se caracteriza por uma melhor qualidade no ensino em relação às de tempo parcial.

Contudo, conforme sugere a literatura internacional, o tipo de escola que os indivíduos frequentam e o desempenho dos estudantes em pontuações de testes² são frequentemente associados ao *background* familiar.³ Pais com maiores níveis de escolaridade tendem a alcançar maiores níveis de renda, a qual está associada a uma maior capacidade de investimento na educação dos filhos, maior disponibilidade de tempo exclusivo para o estudo – uma vez que não precisariam trabalhar para complementar a renda familiar –, e busca por escolas de melhor qualidade.⁴ Além disso, pais com níveis socioeconômicos mais elevados têm mais acesso ao conhecimento, seus poderes de decisão são mais eficientes e maiores são suas perspectivas sobre o futuro dos filhos.

Desse modo, reconhecendo a importância da conclusão do ensino médio, etapa final da educação básica para o desenvolvimento socioeconômico do indivíduo, e que o tipo de escola, de tempo integral ou parcial, frequentado pelo estudante, pode estar associado, em alguma medida, às condições socioeconômicas dos pais, faz-se necessário responder aos seguintes questionamentos, a saber: qual o efeito da escolaridade dos pais sobre o desempenho dos estudantes que frequentam diferentes modalidades de ensino? Além disso, esses efeitos são heterogêneos quanto à localização da escola? Nessa perspectiva, este estudo tem como objetivo avaliar o efeito da educação dos pais,

1 Foi criado e regulamentado pela Portaria MEC de nº 1.145, em outubro de 2016, e estabelecido na Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017 (BRASIL, 2017).

2 Pontuações de testes são normalmente conhecidas como uma medida de qualidade educacional em economia da educação.

3 Ver Brooke e Soares (2008) para uma revisão da literatura internacional sobre a influência do *background* familiar no desempenho dos estudantes. Em geral, crianças com *background* familiar mais pobre, isto é, renda familiar menor e pais menos escolarizados, apresentam resultados escolares inferiores.

4 Hofflinger, Gelber e Cañas (2020) mostram, por exemplo, que a escolha dos pais por escolas baseada na qualidade da escola está positivamente associada a níveis socioeconômicos mais elevados dos pais.

via mediação do tipo de escola (integral ou parcial), sobre o rendimento escolar dos filhos que estão no 3º ano do ensino médio da rede pública, de escolas urbanas e rurais, nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática.

Para responder a esses questionamentos, optou-se pela estratégia empírica baseada em modelos de Efeito Mediação Causal, que permitem estimar a parcela do efeito da educação dos pais sobre o desempenho escolar dos filhos, tal efeito também pode ser explicado pelo fato de estudarem em escolas de jornadas diárias de tempo integral ou parcial. Assim, o nível de escolaridade de cada um dos pais – isto é, do pai ou da mãe do estudante – foi considerado como a variável de tratamento, cujo efeito pode ser decomposto em duas partes. A primeira parcela remete ao efeito direto da escolaridade dos pais sobre o desempenho dos estudantes, e a segunda mensura o efeito indireto via o tipo de escola frequentado pelo estudante.

Os dados utilizados são do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 2017, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Vale destacar que 2017 foi o primeiro ano em que os testes de Língua Portuguesa e Matemática foram aplicados de forma censitária para os alunos do 3º ano do ensino médio, além de o ensino integrado ter passado a fazer parte do SAEB.

Vários são os estudos que analisam o efeito das características familiares e escolares no desempenho dos alunos. Entre os que abordam o contexto dos alunos que estudam em escolas de tempo integral, tem-se os trabalhos desenvolvidos por Aquino e Kassouf (2011), Lopes e Serra (2014), Almeida *et al.* (2016), Marcelino, Justo e Alencar (2017), Silva (2018), Fernandes e Justo (2018). Porém, nenhum deles analisa o tipo de escola que o aluno estuda como uma mediação entre o nível de escolaridade dos pais e o efeito no desempenho educacional, sendo essa a principal contribuição deste estudo.

Além desta introdução, o artigo é formado por mais quatro seções. A segunda seção apresenta a revisão de literatura, a terceira, os procedimentos metodológicos do estudo, a quarta, os resultados e discussões, e a quinta, as considerações finais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Limites educacionais

O ensino médio brasileiro tem apresentado aumento significativo do número de matrículas, porém ainda se faz presente a alta evasão, que é apresentada como uma crise de legitimidade da escola, resultado da crise econômica, do declínio da utilidade social dos diplomas e da falta de outras motivações para que os alunos continuem estudando. Porém, ainda existem segmentos sociais que consideram o fato de cursar o ensino médio como algo natural, que tem como motivação a possibilidade de recompensa por parte do mercado e pelo ingresso em universidade, resultado que é transmitido pelos pais. Por isso, para os grupos sociais em que o ensino médio não faz parte do capital cultural, das experiências familiares, em que os jovens nem sempre são cobrados por não continuarem seus estudos, faz-se necessária a criação dessa motivação por parte das escolas e da atuação do Estado, na tentativa de modificar a realidade desses grupos (KRAWCZYK, 2011).

Gomes (2010) destacou a necessidade de mudanças do ensino médio que possibilitem a redução dos fracassos escolares acumulados ao longo do ensino fundamental. E quanto à obrigatoriedade dos jovens menos favorecidos de participarem desse nível de educação, dado o atraso escolar e a competição com o trabalho, é considerada baixa a atratividade do ensino médio, alto o fracasso no primeiro ano do ensino médio e escassa a participação da educação profissional.

Segundo Soares Neto *et al.* (2013), é nas áreas rurais das Regiões Norte e Nordeste do País que estão localizadas as escolas com baixos padrões de infraestrutura e de menores médias de desem-

penho nacional na Prova Brasil. Portanto, para promover uma educação de qualidade para todos, é importante investigar a realidade dessas escolas e das estruturas familiares para melhor promover ações específicas para atender a esse público.

Tratando-se da ampliação da jornada escolar de escolas rurais, Parente (2017) destaca os problemas históricos das escolas do campo – entre eles, os principais são de transporte escolar, localização e condições de infraestrutura. Quando não se tem a oferta desses fatores com qualidade, grandes são os entraves para esses programas educacionais. Mas, mesmo com entraves e limites do programa, a sua existência possibilita aos alunos das escolas rurais ações que nunca haviam sido alcançadas.

Os problemas educacionais mais persistentes no cenário educacional são: o baixo rendimento escolar, a dificuldade de acesso à educação de qualidade e a necessidade de efetiva ampliação do ensino público integral (CASTANHO; MANCINI, 2016).

Na realidade socioeconômica e educacional brasileira, os indivíduos das classes populares mais vulneráveis precisam, na maioria das vezes, trabalhar antes dos 18 anos de idade. Segundo Ney, Carvalho e Souza (2008), os indivíduos com baixa escolaridade e força de trabalho mal qualificada e remunerada tendem a ser filhos de pais com baixos níveis de rendimentos. No meio rural, 79,1% dos jovens de 18 e 19 anos de idade, que fazem parte dos grupos mais vulneráveis, não concluíram nem o ensino fundamental, enquanto nas áreas urbanas, os jovens com esse perfil têm menores dificuldades para ingressar e cursar esse nível de ensino.

Entre os fatores que influenciam no desempenho educacional dos alunos, os que mais se destacam na literatura são as características do indivíduo e da família (PALERMO; SILVA; NOVELLINO, 2014; SOUZA; OLIVEIRA; ANNEGUES, 2018). Mesmo os efeitos da escola sendo menores, suas características influenciam de forma direta e indireta no desempenho escolar. Portanto, alunos com o mesmo *background* familiar podem ter resultados diferentes, devido aos diferentes contextos escolares (PALERMO; SILVA; NOVELLINO, 2014).

A origem social dos alunos é responsável pelas diferenças educacionais existentes, pois os alunos de famílias com rendas elevadas e pais com ensino superior têm maiores chances de cursar o ensino médio na idade certa, de não o abandonar, de buscar ingressar no ensino superior público e de apresentar melhores resultados nas avaliações (PIRES, 2015).

Estudos sobre desempenho escolar, com evidências de que maiores níveis de escolaridade dos pais estão relacionados aos melhores resultados escolares dos seus filhos, estão presentes na literatura nacional, entre eles os estudos de Daros, Potmteier e Wessling (2012), Melo e Arakawa (2012), Mendes e Karruz (2015), e Santos, Mariano e Costa (2019), como também na internacional, desenvolvidos, por exemplo, por Chen (2009), Jerrim e Micklewright (2011) e Marbuah (2016).

O baixo nível de educação e a ausência de qualificação profissional dos pais podem influenciar negativamente no rendimento escolar dos filhos, devido, por exemplo, ao fato de não terem condições para orientar e auxiliar seus filhos na vida acadêmica (SANTOS; GRAMINHA, 2005; BAYMA-FREIRE; ROAZZI; ROAZZI, 2015), enquanto os filhos de pais com maiores níveis de educação tendem a ter melhores resultados educacionais, pois os pais podem proporcionar aos filhos ambientes mais estimulantes para melhor desenvolverem seu aprendizado (HOFF, 2003; MATOS *et al.*, 2017).

As riquezas dos pais e os tipos de escola com qualidades distintas são fatores determinantes das desigualdades de oportunidades educacionais e estão presentes em todas as transições educacionais. Mas o investimento na qualidade do ensino público é um fator importante para diminuir essas desigualdades de oportunidades e resultados educacionais. Porém, para que ocorra a melhoria do acesso e progressão no sistema educacional brasileiro, é necessário não apenas melhorar a qualidade das escolas, mas também as condições de vida das famílias brasileiras (RIBEIRO, 2011).

Por meio da análise de mediação, os autores Wang *et al.* (2017) observaram que a lacuna na alfabetização urbano-rural na China era mediada pelo nível de educação dos pais e pela alfabetização familiar.

2.2 Possibilidades educacionais

São as escolas de tempo integral que têm apresentado melhores resultados nos indicadores do ensino médio, quando comparadas às escolas tradicionais. Assim, a política de ampliação da oferta de escolas de tempo integral tem contribuído com a melhoria da qualidade do ensino e aumentado a possibilidade de alunos de escolas públicas ingressarem em boas universidades (FERNANDES; JUSTO, 2018).

Tratando-se das políticas públicas de ampliação da jornada escolar para integral, são os profissionais da educação os primeiros sujeitos envolvidos, já que o *locus* de atuação é a escola. Mas ao falar de educação escolar, fala-se também do aluno, então, nesse sentido, a centralidade da escola é uma das condições para que essa formação aconteça de forma completa, com formação cognitiva, afetiva, corporal, estética e emocional, sendo que a oferta da formação completa é função da escola e dever do governo (COELHO; MARQUES; BRANCO, 2014).

A educação profissional integrada ao ensino médio possibilita aos jovens da classe trabalhadora, de áreas rurais e urbanas, oportunidade para prosseguir nos estudos, pois os indivíduos esperam que a conclusão do ensino médio aumente a possibilidade de ter um bom emprego (ANDRIONI, 2016; SILVA, 2016). Vale destacar também que as maiores taxas de frequência ocorrem entre os alunos que estudam em escolas de tempo integral e entre os indivíduos que gostam de estudar (FREITAS; BATISTA; MELLO, 2016).

Acredita-se que quanto mais tempo o estudante passa na escola, maior é o seu desenvolvimento. Assim, programas como o Novo Mais Educação e a Reforma do Ensino Médio⁵ tem buscado aumentar o número de alunos que estudam em escolas de tempo integral, para melhorar o desempenho educacional. Mas os resultados educacionais de escolas de tempo integral dependem das características dos programas, pois só o aumento da carga horária não é suficiente para uma melhora significativa de desempenho. Iniciativas como a formação e dedicação integral dos professores, mudanças na infraestrutura das escolas, com maior utilização não apenas das salas de aula, mas também das bibliotecas, com ofertas de melhores materiais didáticos para pesquisa, são exemplos de ações que já foram implantadas e que tiveram resultados positivos no desempenho dos estudantes (CRUZ; CUCONATO; SÁ, 2018). O Novo Ensino Médio compreende a reforma que integra a educação integral e contribui para a formação do homem produtivo (SILVA; BOUTIN, 2018).

Gawryszewski (2018) destacou a importância da ampliação da jornada escolar no ensino médio para a potencialização de resultados mais efetivos de aprendizagem, que são comprovados por avaliações de larga escala. Para Cruz, Cuconato e Sá (2018), a eficácia das escolas de tempo integral vai além do desempenho dos estudantes e envolve outros resultados educacionais, como a possibilidade de alunos com menor desempenho permanecerem por mais tempo na escola e aumentarem seus níveis de conhecimento. Além de essas escolas oferecerem melhores condições de suporte para alunos de áreas rurais ou com menores condições socioeconômicas, influenciam também na redução das taxas de gravidez na adolescência e de criminalidade, pois o indivíduo passa a ser por mais tempo supervisionado. Portanto, programas voltados para a implantação do ensino em tempo integral tendem a possibilitar diferentes resultados de difíceis mensurações, mas com impacto positivo na sociedade.

5 O Programa Novo Mais Educação é uma estratégia utilizada pelo governo federal com o objetivo de melhorar a aprendizagem em Língua Portuguesa e Matemática no ensino fundamental, por meio da ampliação da jornada escolar. O Programa Reforma do Ensino Médio busca flexibilizar a grade escolar e aumentar o tempo que os alunos do ensino médio permanecem nas escolas, por meio de investimentos para que as escolas se adaptem ao tempo integral (CRUZ; CUCONATO; SÁ, 2018).

Reconhecendo a importância do tempo de instrução para a educação, são necessárias evidências causais sobre o efeito de dias mais longos na escola no desempenho educacional. Bellei (2009) desenvolveu um estudo para o Chile, mostrando que o efeito causal do programa de dias mais longos na escola no desempenho acadêmico de estudantes do ensino médio é positivo e estatisticamente significativo no desempenho dos alunos, nas disciplinas de Matemática e Linguagem. O efeito do programa foi maior para os estudantes de escolas rurais. O programa não só aumentou o desempenho médio dos participantes, mas também as diferenças de desempenhos acadêmicos entre os alunos.

Figlio, Holden e Ozek (2018) mostram que o efeito do tempo de instrução adicional nas pontuações de leitura dos alunos é positivo e significativo. Destacaram também as diferenças existentes entre famílias e escolas, pois os pais de filhos com alto desempenho podem optar por escolas com melhores resultados educacionais e infraestruturas. Portanto, as escolas de tempo integral podem atrair melhores alunos, além de se diferenciarem de escolas tradicionais, seja pelo perfil dos professores ou pelas políticas de liderança escolar. Segundo Santos, Mariano e Costa (2019), o efeito médio de mediação causal ganha força à medida que a educação dos pais aumenta. Ou seja, pais com maiores níveis de escolaridade têm melhores condições socioeconômicas e transmitem vantagens educacionais para seus filhos.

Segundo Araujo, Vasconcelos e Carvalho (2019), as diferenças nas condições socioeconômicas explicam melhor a desigualdade educacional do que os diferentes recursos escolares. Mas, para melhorar as condições da educação brasileira, são necessários investimentos em escolas de tempo integral, em capacitação para os professores e na modernização dos equipamentos escolares.

3 METODOLOGIA

Nesta seção, serão abordados os procedimentos metodológicos e será feita a descrição das variáveis utilizadas para estimar o efeito causal da escolaridade dos pais sobre o desempenho dos estudantes em pontuações de testes. Entretanto, a abordagem adotada neste estudo explora um potencial mecanismo de transmissão do tratamento, que é o tipo de escola frequentada pelo estudante. Espera-se que parcela do efeito do tratamento, medido pela escolaridade dos pais, possa ser transmitida por meio do tipo de escola do estudante, o que configuraria um efeito indireto da escolaridade dos pais mediado pelo tipo de escola, enquanto a outra parcela é o efeito direto.

Soares Neto et al. (2013) destacam a importância dos estudos causais, que se fazem necessários devido às particularidades como, por exemplo, de localização e quantidade de alunos atendidos pelas escolas. Portanto, faz-se necessário um planejamento e execução de políticas públicas para a melhoria da educação garantindo, assim, a qualidade educacional. Caro (2015) enfatizou a importância da identificação das evidências de causalidade nos resultados educacionais e que os pesquisadores estão interessados nesses mecanismos. Nessa perspectiva são apresentados, a seguir, os procedimentos metodológicos realizados no estudo.

3.1 O efeito mediação, a abordagem contrafactual e a hipótese de ignorabilidade

Este estudo tem como objetivo estimar o efeito causal da escolaridade dos pais sobre o desempenho dos estudantes. Contudo, conforme discutido anteriormente, é plausível imaginar que parte do efeito da escolaridade dos pais seja transmitida pelo tipo de escola que o estudante frequenta, uma vez que a escolha da escola está associada às características socioeconômicas dos pais. Portanto, neste estudo, pretende-se explorar um potencial mecanismo de transmissão do efeito da escolaridade dos pais sobre o desempenho do estudante, dado pelo regime de tempo integral ou parcial. Para atender ao objetivo do estudo, foi adotada uma estratégia empírica que permite

analisar os efeitos de mediação causal⁶. O método utilizado foi desenvolvido pelos autores Imai, Keele e Tingley (2010) e pode ser aplicado para modelos lineares, não-lineares, paramétricos e não-paramétricos, para os mediadores contínuos e discretos e para a estrutura contrafactual. Esse método possibilita identificar variáveis mediadoras, que estão entre o tratamento e o resultado, permitindo avaliar se a variável mediadora explica a relação entre a variável dependente e independente. Neste estudo, a variável de tratamento é dada pelo nível de escolaridade dos pais (ter ensino superior para tratados e não ter ensino superior para o grupo de controle), a variável mediadora é uma indicadora do tipo de escola frequentado pelo estudante, que pode ser de regime de tempo integral ou parcial, e as variáveis de resultado são medidas pelas pontuações dos alunos em testes de avaliações externas.

Segundo os autores Imai, Keele e Tingley (2010) e Imai, Tingley e Yamamoto (2010), a abordagem contrafactual é baseada no conceito de resultados potenciais, é uma alternativa para abordagem padrão, já que ela tem limitações, como a ausência de uma definição para os efeitos de mediação causal.

O objetivo da estimação de mediação causal é mensurar o impacto causal do tratamento (escolaridade dos pais) sobre o resultado (pontuações em testes), ou seja, estimar como o valor do resultado (Y) é afetado pelo tratamento (T) de forma causal, via uma variável intermediária (tipo de escola), M, que é a mediação e que se encontra entre o tratamento e a variável de resultado.

Os efeitos de mediação causal são definidos por meio de estruturas e notações contrafactuais, por isso são criados grupos de tratados e controle, para obter a estimativa causal da educação dos pais sobre o desempenho escolar dos filhos. O grupo de tratados é formado pelos alunos que têm pai (mãe) com ensino superior completo, e o grupo de controle pelos que têm pai (mãe) sem o nível superior completo.

Para Imai, Keele e Yamamoto (2010), a hipótese de ignorabilidade sequencial é a diferença existente entre os efeitos de mediação e as equações estruturais, pois o tratamento independe dos resultados potenciais, ou seja, o tratamento é uma variável exógena. Já os resultados potenciais são função da atribuição do tratamento e da variável mediadora. Assim, por meio da ignorabilidade sequencial, é possível ter a distribuição do resultado potencial: o desempenho dos alunos em Língua Portuguesa e Matemática.

Segundo Avin, Shpitser e Pearl (2005), mesmo os fatores de confusão pós-tratamento tendo sido observados pelos pesquisadores, é necessária uma suposição adicional, para não condicionar esses fatores. Imai, Keele e Yamamoto (2010) apresentam a suposição de ignorabilidade sequencial, que se divide em duas partes. A primeira parte mostra que mesmo os fatores de confusão sendo observados no pré-tratamento, espera-se que a atribuição do tratamento seja estatisticamente independente dos possíveis resultados e potenciais mediadores. Já para segunda parte da suposição, mesmo havendo variáveis não observadas que confundem a relação entre os mediadores e resultados, espera-se que o tratamento seja randomizado e todas as covariáveis observadas sejam controladas. Mas o conjunto de condicionantes de covariáveis deve ser variável de pré-tratamento. Porém, a segunda parte da suposição não necessariamente precisa ser satisfeita, pois a randomização da atribuição do tratamento não implica que essa segunda parte seja válida.

Abadie (2005) apresenta, a partir do pressuposto da independência estatística existente entre o tratamento e os resultados potenciais, a ignorabilidade do tratamento, assim, o efeito do tratamento médio pode ser obtido por meio da equação (1):

$$E[Y_i(1) - Y_i(0)] = E[Y_i | T_i = 1] - E[Y_i | T_i = 0] \quad (1)$$

6 Essa abordagem também foi utilizada em Santos, Mariano e Costa (2019), ao estimarem o efeito da escolaridade dos pais sobre o desempenho dos estudantes tomando como mediador as condições socioeconômicas da família.

O efeito causal da educação dos pais sobre o desempenho educacional dos filhos pode ser obtido pela diferença entre $Y_i(1)$ e $Y_i(0)$ para cada indivíduo i , pois as possíveis inferências de causalidade são obtidas por meio $E[Y_i(1) - Y_i(0)]$, onde o T_i é a variável de tratamento binária para o aluno i . $T_i = 1$ indica se o aluno pertence ao grupo de tratados (filhos de pais com nível superior completo) e $T_i = 0$, se pertence ao grupo de controle. O $Y_i(t)$ é a variável de resultado potencial, de modo que, quando $Y_i(1)$ ocorrer, não é possível observar $Y_i(0)$ para o mesmo indivíduo i .

A equação (2) expressa o efeito do tratamento médio considerando as covariáveis e a ignorabilidade:

$$E[Y_i(1) - Y_i(0)|X] = E[Y_i|T_i = 1, X] - E[Y_i|T_i = 0, X] \quad (2)$$

Considerando que o desempenho dos estudantes (Y_i) é impactado, direta e indiretamente, pela escolaridade dos pais (T_i), utiliza-se a mediação causal, em que a variável de resultado (Y_i) é função da condição de tratamento (T_i) e da variável mediadora (M_i). Segundo Imai, Keele e Tingley (2010) e Caro (2015), as equações de mediação na estrutura causal são representadas pelas equações (3), (4) e (5):

$$Y_i(T_i) = \alpha_1 + \beta_1 T_i + \xi_1^T X_i + \varepsilon_{i1} \quad (3)$$

$$M_i(T_i) = \alpha_2 + \beta_2 T_i + \xi_2^T X_i + \varepsilon_{i2} \quad (4)$$

$$Y_i(T_i, M_i(T_i)) = \alpha_3 + \beta_3 T_i + \gamma M_i + \xi_3^T X_i + \varepsilon_{i3} \quad (5)$$

Em que β_1 captura os efeitos totais do tratamento, β_3 os *average direct effect* (ADE) e $\beta_2\gamma$ ou $\beta_1 - \beta_3$, os efeitos de mediação. X_i representa as variáveis controle, $\varepsilon_{i1} \sim N(0, \sigma_1)$, $\varepsilon_{i2} \sim N(0, \sigma_2)$ e $\varepsilon_{i3} \sim N(0, \sigma_3)$.

Para Imai, Keele e Yamamoto (2010) e Imai, Keele e Tingley (2010), é possível estimar os *average causal mediation effect* (ACME), para cada unidade i , por meio da equação (6):

$$\delta_i(T_i) = E[Y_i(T_i, M_i(1)) - Y_i(T_i, M_i(0))] \quad (6)$$

Em que $\delta_i(T_i)$ representa o efeito de mediação causal das variáveis de tratamento. Assim $\delta_i(1)$ é o resultado do efeito indireto, ou seja, a diferença de desempenho educacional dos alunos tratados, isto é, filhos de pai (ou mãe) com ensino superior completo, mas que frequentam tipo de escola diferentes. Por exemplo, $Y_i(1, M_i(1))$ é o rendimento escolar dos filhos que têm pais com nível superior completo (tratados) e estudam em escolas de tempo integral. Já $Y_i(1, M_i(0))$ representa o desempenho escolar dos alunos tratados, estudantes de escolas que não são de tempo integral. Ou seja, considerando-se que os estudantes sejam expostos ao mesmo tratamento – isto é, são filhos de pais com ensino superior –, ocorre a variação do mediador. Assim, busca-se responder: qual o efeito dos pais com nível superior completo no desempenho acadêmico dos filhos que estudam em escolas de tempo integral, em relação aos que estudam em regime de tempo parcial?

Enquanto no efeito causal indireto o tratamento é o mesmo e ocorre a variação da mediação, no efeito causal direto, apenas a variável de tratamento varia e o mediador é constante, como é possível observar na equação (7):

$$\zeta_i(t) = Y_i(1, M_i(t)) - Y_i(0, M_i(t)) \quad (7)$$

Tal que $Y_i(1, M_i(1))$ é o rendimento escolar de filhos de pais com nível superior completo e estudam em escolas de tempo integral, e $Y_i(0, M_i(1))$ é o desempenho dos filhos de pais que não têm o nível superior, mas que também estudam em escolas de tempo integral, logo, a diferença entre os dois é o efeito direto. Destarte, busca-se analisar: qual o efeito no desempenho educacional dos alunos que têm pais com níveis de escolaridades diferentes, mas que estudam no mesmo tipo de escola?

O efeito total do tratamento é apresentado na equação (8) e é obtido por meio da mediação causal e do efeito direto:

$$\tau_i = \delta_i(T_i) + \zeta_i(t) \quad (8)$$

O efeito indireto possibilita analisar se para determinado nível de tratamento, dada uma modificação no valor da variável mediadora, ocorrem diferenças no resultado, na variável dependente. Enquanto no efeito direto observa-se a situação em que o valor do mediador é fixo e o valor da variável tratamento é diferente – mensura-se então essa diferença na variável de resultado.

3.2 Análise de sensibilidade para efeitos de mediação causal

A análise de sensibilidade investiga a robustez dos resultados para a violação da suposição de ignorabilidade sequencial. A forma exata da análise de sensibilidade dependerá dos tipos de modelos paramétricos usados para o mediador e os modelos de resultados. No presente estudo, o mediador é binário, e a variável de resultado é contínua. Portanto, o mediador é modelado por uma regressão probit, em que a variável dependente é a de mediação. O termo de erro é independente e identicamente distribuído como uma normal padrão e uma regressão normal linear com variação de erro igual a σ_3^2 para uma variável de resultado contínuo (IMAI; KEELE; TINGLEY, 2010).

A análise de sensibilidade para efeitos de mediação causal pode ser realizada em termos de dois parâmetros de sensibilidade alternativos, que quantificam o grau de violação da suposição de ignorabilidade sequencial. O primeiro parâmetro é o rho, que representa a correlação entre os dois termos de erro dos modelos lineares para as variáveis mediador e de resultado. O segundo parâmetro é o efeito de mediação causal médio em função do , que possibilita obter a importância de um fator de confusão, para explicar o mediador ou a variável de resultado.

Supõe-se que os dois termos de erro seguem conjuntamente uma distribuição normal bivariada com média zero e covariância $\rho\sigma_3$. Quando $\rho = 0$, a suposição sequencial de ignorabilidade é satisfeita, ou seja, o valor estimado nesse momento será igual à estimativa retornada pelo mediador, já para $\rho \neq 0$, é violada. Portanto, seu grande valor indica a existência de importantes preditores comuns não observados para o mediador e o resultado, indicando um alto grau de violação sequencial da ignorabilidade, enquanto um valor próximo de zero indica que não existem tais fatores de confusão. Desta forma, ρ é uma função do produto de medidas de variação inexplicáveis.

Se houver um fator de confusão omitido ε_i , o termo de erro será uma função desse fator de confusão, produzindo uma decomposição do termo de erro $\varepsilon_{ij} = \lambda_j \varepsilon_i + \varepsilon'_{ij}$ para $j = 2$ ou 3 (para o mediador e o resultado). Assim, a relação entre os parâmetros ACME e R^2 pode então ser expressa como o produto dos parâmetros R^2 para as variáveis mediadoras e de resultado. A proporção do mediador e as variações de resultado são explicadas por um fator de confusão não observado no pré-tratamento e indicando a importância desse fator de confusão em cada modelo. Se o seu valor for positivo, presume-se que o fator de confusão afeta o mediador e o resultado na mesma direção, se negativo, o efeito está em direções opostas (KEELE; TINGLEY; YAMAMOTO, 2015).

Para variáveis mediadoras ou resultados binários, usa-se o pseudo- R^2 de McKelvey e Zavoina (1975). No caso do mediador binário, $\tilde{R}_M^2 = \{1 - \text{Var}(\varepsilon'_{i2})\} / \{\text{Var}(\widehat{M}_i^*) + 1\}$ e $R_M^2 = \{\text{Var}(\widehat{M}_i^*)\} / \{\text{Var}(\widehat{M}_i^*) + 1\}$. Nessa fórmula, \widehat{M}_i^* representa o valor previsto da variável mediadora latente para a regressão probit (KEELE; TINGLEY; YAMAMOTO, 2015).

A análise de sensibilidade é baseada na magnitude de um efeito da variável omitida, ou seja, baseada na proporção da variação original, explicada pelo fator de confusão não observado nas regressões do mediador e dos resultados.

3.3. Base de dados e variáveis utilizadas no modelo

Na busca por atingir o objetivo proposto, serão utilizadas no modelo econométrico as variáveis dependentes que são os resultados dos alunos nas proficiências de Língua Portuguesa e Matemática (Prof), disciplinas que os alunos são avaliados nos testes do SAEB, disponíveis no INEP, para o ano de 2017. As variáveis explicativas utilizadas foram as informações relacionadas às características individuais dos alunos, dos familiares e das escolas.

As características individuais dos alunos são: idade contínua obtida por meio do número de meses até a data da prova (outubro de 2017) e transformada em anos; as variáveis *dummies* masculino, branco, não reprovou, faz dever de casa, trabalha, que assumem valor 1 diante da ocorrência do evento e 0 para todos os casos contrários. Características familiares: todas são *dummies*, assumiu 1 para as variáveis pai e mãe que têm ensino superior completo, se os filhos moram com pai ou mãe e se eles têm computador em casa, 0 para todos os casos contrários. Características escolares: Índice Socioeconômico Familiar (INSE), que representa o padrão de vida do público atendido pela escola e está disponível na base de dados das escolas – é um indicador calculado a partir do nível de escolaridade dos pais, da posse de bens e contratação de serviços pela família dos alunos; Indicador de Adequação da Formação Docente (Prof_for_ad), que analisa a formação dos docentes que lecionam no ensino médio da escola, apresentando o percentual de disciplinas, que são ministradas por professores com formação superior de Licenciatura ou Bacharelado com complementação pedagógica na mesma disciplina que leciona. E a *dummies* tem biblioteca na escola 1 se sim e 0 caso contrário. Foram utilizadas também as *dummies* de regiões assumindo 1 para se é da Região Nordeste, Sudeste, Sul ou Centro-Oeste e 0 caso contrário, a variável omitida foi a Região Norte.

Por meio dos dados, pode-se criar a variável de tratamento definida por dois grupos de estudantes, tratados e controles. O presente estudo avalia o efeito de dois tipos de tratamentos: pais ou mães com nível superior completo. A variável mediadora que será utilizada é o tipo de escola que o aluno estuda, se é de tempo integral ou não. Espera-se que pais com maiores níveis de instrução tendem a incentivar seus filhos a estudar em escolas de tempo integral, tipo de escola que passou a ser identificado nos dados do SAEB de 2017.

Com base nessas variáveis, o efeito direto da escolaridade do pai (ou da mãe) com ensino superior completo e o efeito indireto desse tratamento, via mediação da escola de tempo integral sobre o desempenho do estudante, em testes padronizados avaliados para o desempenho em Língua Portuguesa e Matemática, foram estimados considerando a localização da escola, áreas urbanas e

rurais, visto que tanto a escolaridade dos pais quanto o tipo de escola podem resultar em efeitos heterogêneos conforme a localidade da escola.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Análise descritiva

Após os filtros em função de valores ausentes ou não declarados nas variáveis utilizadas no estudo, observa-se na Tabela 1 que, para o tratamento de escolaridade da mãe, o número de observações para Língua Portuguesa foi de 32.447 para tratados e 236.145 para controle, na área urbana. Já na área rural, o número de tratados foi de 1.211, enquanto o número de controles foi de 7.594. Por outro lado, em Matemática, no meio urbano o número de tratados é de 32.451, e de controle, 235.791. No ambiente rural foram, respectivamente, 1.212 e 7.564. Todas as estimativas foram ponderadas com os pesos amostrais.

Tabela 1 – Estatística descritiva das variáveis condicionadas aos níveis de escolaridade das mães

Variáveis condicionadas	Língua Portuguesa						Matemática					
	MSC-Urbano			MSC-Rural			MSC-Urbano			MSC-Rural		
	Trat.	Cont.	Dif.	Trat.	Cont.	Dif.	Trat.	Cont.	Dif.	Trat.	Cont.	Dif.
Prof.	295,6	273,12	20,89**	300,2	271,1	30,92**	299,3	272,76	24,92**	316,6	280,3	38,59**
	-52,67	-50,14	-0,27	-50,91	-49,69	-1,32	-57,78	-51,36	-0,27	-52,9	-52,25	-1,39
Escola	0,22	0,12	0,10**	0,73	0,34	0,30**	0,22	0,12	0,103**	0,73	0,34	0,39**
	-0,42	-0,32	-0,002	-0,44	-0,47	-0,004	-0,42	-0,32	-0,001	-0,44	-0,47	-0,01
Masculino	0,49	0,45	0,06**	0,56	0,49	0,08**	0,49	0,46	0,06**	0,56	0,49	0,08**
	-0,5	-0,5	-0,003	-0,5	-0,5	-0,01	-0,5	-0,5	-0,003	-0,5	-0,5	-0,01
Branco	0,45	0,35	0,11**	0,43	0,35	0,12**	0,45	0,34	0,11**	0,42	0,35	0,12**
	-0,5	-0,48	-0,002	-0,49	-0,48	-0,01	-0,5	-0,47	-0,002	-0,49	-0,48	-0,01
Idade	17,81	18,13	-0,34**	17,71	18,15	-0,62**	17,81	18,13	-0,34**	17,71	18,15	-0,62**
	-0,81	-1,1	-0,01	-0,64	-1,14	-0,03	-0,81	-1,1	-0,01	-0,64	-1,14	-0,03
Reprovou	0,21	0,27	-0,09**	0,11	0,25	-0,16**	0,21	0,27	-0,09**	0,11	0,25	-0,16**
	-0,41	-0,45	-0,002	-0,32	-0,43	-0,01	-0,41	-0,45	-0,002	-0,32	-0,43	-0,01
Dever casa	0,82	0,83	-0,01**	0,83	0,86	-0,01	0,6	0,57	0,02**	0,63	0,62	0,01
	-0,39	-0,38	-0,002	-0,37	-0,34	-0,01	-0,49	-0,49	-0,003	-0,48	-0,49	-0,01
Trabalha	0,78	0,78	0,0002	0,8	0,84	-0,03**	0,78	0,78	0,001	0,8	0,84	-0,03**
	-0,42	-0,42	-0,002	-0,4	-0,37	-0,01	-0,42	-0,42	-0,002	-0,4	-0,37	-0,01
Tem Comp.	0,88	0,67	0,24**	0,9	0,55	0,42**	0,88	0,67	0,24**	0,9	0,55	0,42**
	-0,33	-0,47	-0,002	-0,3	-0,5	-0,01	-0,33	-0,47	-0,002	-0,3	-0,5	-0,01
PFC	0,11	0,19	-0,06**	0,13	0,14	-0,01	0,11	0,19	-0,06**	0,13	0,14	-0,01
	-0,31	-0,39	-0,002	-0,34	-0,35	-0,01	-0,32	-0,39	-0,002	-0,34	-0,35	-0,01
PMC	0,4	0,34	0,08**	0,37	0,21	0,17**	0,4	0,34	0,08**	0,37	0,21	0,17**
	-0,49	-0,47	-0,003	-0,48	-0,41	-0,01	-0,49	-0,47	-0,003	-0,48	-0,41	-0,01
PSC	0,32	0,06	0,24**	0,24	0,03	0,22**	0,32	0,06	0,24**	0,24	0,03	0,22**
	-0,47	-0,24	-0,001	-0,43	-0,18	-0,01	-0,47	-0,23	-0,001	-0,43	-0,18	-0,01
Mora Mãe	0,92	0,89	0,03**	0,93	0,88	0,06**	0,92	0,89	0,03**	0,93	0,89	0,06**
	-0,27	-0,31	-0,002	-0,26	-0,32	-0,01	-0,27	-0,31	-0,002	-0,26	-0,32	-0,01
Mora Pai	0,67	0,68	-0,002	0,72	0,74	-0,004	0,68	0,68	-0,002	0,72	0,74	-0,004
	-0,47	-0,47	-0,003	-0,45	-0,44	-0,01	-0,47	-0,47	-0,003	-0,45	-0,44	-0,01
INSE	3,55	3,24	0,36**	3,05	2,66	0,41**	3,55	3,24	0,36**	3,05	2,66	0,41**
	-0,98	-0,93	-0,006	-0,77	-0,89	-0,03	-0,98	-0,93	-0,01	-0,77	-0,89	-0,03

Variáveis condicionadas	Língua Portuguesa						Matemática					
	MSC-Urbano			MSC-Rural			MSC-Urbano			MSC-Urbano		
	Trat.	Cont.	Dif.	Trat.	Cont.	Dif.	Trat.	Cont.	Dif.	Trat.	Cont.	Dif.
Prof_for_ad	68,08	66,3	2,19**	65,48	61,2	6,75**	68,12	66,31	2,19**	65,51	61,4	6,75**
	-15,99	-15,97	-0,09	-14,54	-17,29	-0,53	-15,99	-15,98	-0,09	-14,5	-17,31	-0,53
Tem bibli.	0,9	0,9	-0,02**	0,97	0,87	0,15**	0,9	0,9	0,02**	0,97	0,87	0,15**
	-0,29	-0,3	-0,002	-0,18	-0,33	-0,01	-0,3	-0,3	-0,002	-0,18	-0,33	-0,01
Nordeste	0,19	0,26	-0,11**	0,24	0,32	-0,16**	0,19	0,26	-0,11**	0,24	0,32	-0,16**
	-0,39	-0,44	-0,002	-0,42	-0,47	-0,01	-0,39	-0,44	-0,002	-0,42	-0,47	-0,01
Sudeste	0,45	0,44	0,02**	0,48	0,36	0,13**	0,45	0,44	0,02**	0,48	0,36	0,13**
	-0,5	-0,5	-0,003	-0,5	-0,48	-0,01	-0,5	-0,5	-0,003	-0,5	-0,48	-0,01
Sul	0,12	0,13	-0,01**	0,1	0,14	-0,003	0,12	0,13	-0,01**	0,1	0,14	-0,003
	-0,33	-0,34	-0,001	-0,3	-0,34	-0,01	-0,33	-0,34	-0,001	-0,3	-0,34	-0,01
Cent-Oeste	0,15	0,1	0,05**	0,12	0,08	0,06**	0,15	0,1	0,05**	0,12	0,08	0,06**
	-0,36	-0,3	-0,001	-0,33	-0,27	-0,01	-0,36	-0,3	-0,001	-0,33	-0,27	-0,01
N. Obs.	32.447	236.145		1.211	7.594		32.451	235.791		1.212	7.564	

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da Prova Brasil-SAEB (2017). Notas: MSC= Mães com superior completo. PSC= Pais com superior completo. ** $p < 0,05$.

Os estudantes cujas mães têm o ensino superior completo têm melhores desempenhos, tanto em Língua Portuguesa quanto em Matemática, independentemente do ambiente (urbano ou rural), em relação aos estudantes com mães com nível de instrução inferior. Contudo, a diferença prevalece maior para os estudantes educados nas áreas rurais. Estatisticamente significativa ao nível de 5%, a diferença entre tratados e controles na pontuação de Língua Portuguesa no meio urbano foi de 20,89 e, no rural, de 30,92. Já para Matemática, essa diferença foi, respectivamente, de 24,92 e 38,59.

Tratando-se do tipo de escola que os alunos estudam, a maior proporção dos de escola de tempo integral tem mãe com nível superior, principalmente no meio rural. Desse modo, assim como ressaltado por Freitas, Batista e Mello (2016), perfis diferentes entre estudantes de escolas de tempo integral e parcial podem ser observados em nível nacional. A maioria dos alunos, do presente estudo, não é da cor branca e tem aproximadamente 18 anos de idade. No meio rural, há uma proporção maior dos que já tiveram reprovação, trabalham e não têm computador em casa. Essas estatísticas que diferenciam estudantes de escolas urbanas e rurais são consistentes com informações apresentadas em estudos que abordam os diferenciais de desempenho escolar entre estudantes de escolas urbanas e rurais, por exemplo, Alencar *et al.* (2021) e Rodrigues *et al.* (2018).

Dos alunos que têm mães com o ensino superior completo, mais de 90% moram com a mãe, têm pais com ensino médio completo, nas duas áreas censitárias, e apenas aproximadamente 70% moram com os pais. O resultado encontrado corrobora com o que já havia sido destacado na literatura por Castro e Regattieri (2009): que mudanças ocorridas na segunda metade do século XX impactaram o papel da mulher e as configurações familiares, que passaram a ser menos numerosas e com menores controles patriarcais, ou seja, as mães passam a ser as principais responsáveis pelo sustento dos filhos, e a organização das famílias passa a ter novos arranjos, que refletem mudanças socioculturais. Segundo Caseiro (2016), os jovens que moram com os pais têm mais tempo para dedicação aos estudos e recebem auxílio financeiro que possibilita adiar a atuação no mercado de trabalho. Portanto, maiores são as chances de acesso à educação superior. Para Bastos, Mattos e Santos (2019), a baixa escolaridade materna é um dos determinantes da pobreza do meio urbano.

Com base no Indicador de Nível Socioeconômico (INSE), é possível observar que os alunos cujas mães têm nível superior completo têm padrão de vida melhor que os discentes cujas mães têm grau de instrução inferior, sendo essa diferença maior para os de áreas rurais. E são esses

alunos que estudam em escolas com maiores proporções da adequação da formação docente e com bibliotecas.

Autores com Ney, Carvalho e Souza (2008) já haviam destacado que os indivíduos com baixa escolaridade tendem a ser filhos de pais com baixos níveis de rendimentos. Para Melo e Arakawa (2012), a educação dos pais tem maior influência sobre o desempenho escolar dos filhos em regiões subdesenvolvidas como, por exemplo, a Região Nordeste, pois em regiões mais desenvolvidas, mesmo os alunos tendo pais com renda e escolaridades baixas, eles podem ter acesso a outras condições favoráveis disponíveis em sua região, como melhores fatores escolares, enquanto em regiões subdesenvolvidas, indivíduos com esse perfil não têm acesso a mecanismos que permitam a eles superar sua condição familiar.

Nas duas disciplinas, os discentes que têm pais com o ensino superior completo, também têm melhores desempenhos que os alunos que não têm pais com nível superior completo. Para as variáveis condicionadas aos pais, em Língua Portuguesa, na área urbana tem-se 22.134 observações no grupo dos tratados e 245.458 para o do controle, enquanto na área rural, para os tratados tem-se 552, e controle, 8.253. Em Matemática, no urbano tratado o total é de 23.112, e controle, 245.130; já na área rural, é de, respectivamente, 550 e 8.226.

As maiores diferenças de proficiência entre os grupos de tratados e controles também estão em escolas de áreas rurais. A um nível de significância de 5%, é possível afirmar que para Língua Portuguesa, no meio urbano, a diferença média é de 21,19, e no rural, de 32,00. Para Matemática, é, respectivamente, 24,43 e 38,65.

Segundo a escala de proficiência do SAEB de 2017 dos alunos do 3º ano do ensino médio, é possível destacar que as diferenças de médias mostram que alunos do grupo de controle não conseguem desenvolver nos testes de Língua Portuguesa⁷ e Matemática⁸ as mesmas habilidades dos discentes do grupo de tratados.

As características do grupo de tratamento paterno apresentadas na Tabela 2 são semelhantes ao de tratamento materno, com exceção dos filhos cujos pais têm o ensino superior completo, que apresentam uma maior proporção de mães com níveis superiores completos também.

Tabela 2 – Estatística descritiva das variáveis condicionadas aos níveis de escolaridade dos pais

Variáveis condicionadas	Língua Portuguesa						Matemática					
	PSC-Urbano			PSC-Rural			PSC-Urbano			PSC-Rural		
	Trat.	Cont.	Dif.	Trat.	Cont.	Dif.	Trat.	Cont.	Dif.	Trat.	Cont.	Dif.
Prof.	297,6	273,65	21,19**	304,4	273,15	32,00**	301,9	273,41	24,43**	318,2	283,18	38,65**
	-51,44	-50,42	-0,31	-49,31	-50,37	-1,87	-57,95	-51,66	-0,32	-56,22	-52,95	-1,98
Escola	0,18	0,13	0,07**	0,7	0,37	0,35**	0,19	0,13	0,07**	0,7	0,38	0,35**
	-0,39	-0,33	-0,002	-0,46	-0,48	-0,02	-0,39	-0,33	-0,002	-0,46	-0,48	-0,02
Masculino	0,51	0,45	0,06**	0,56	0,5	0,08**	0,52	0,45	0,06**	0,56	0,5	0,08**
	-0,5	-0,5	-0,003	-0,5	-0,5	-0,02	-0,5	-0,5	-0,001	-0,5	-0,5	-0,02
Branco	0,46	0,35	0,14**	0,42	0,35	0,12**	0,46	0,35	0,14**	0,42	0,35	0,12**
	-0,5	-0,48	-0,003	-0,49	-0,48	-0,02	-0,5	-0,48	-0,002	-0,49	-0,48	-0,02

7 A localização de informação explícita em artigos de opinião; identificar a finalidade de relatórios científicos; reconhecer relações de sentido marcadas por conjunções, a relação de causa e consequência, entre o pronome e seu referente em fragmentos de romances; o tema de uma crônica; variantes linguísticas em artigos; o sentido e o efeito de sentido produzido pelo uso de recursos morfossintáticos em contos, artigos e crônicas; opiniões divergentes sobre o mesmo tema em diferentes textos; nem inferir informação, o sentido e o efeito de sentido produzido por expressão em reportagens e tirinhas.

8 Reconhecer o valor máximo de uma função quadrática representada graficamente; em um gráfico, o intervalo no qual a função assume valor máximo; nem determinar, por meio de proporcionalidade, o gráfico de setores que representa uma situação com dados fornecidos textualmente; o quarto valor em uma relação de proporcionalidade direta a partir de três valores fornecidos em uma situação do cotidiano; um valor reajustado de uma quantia a partir de seu valor inicial e do percentual de reajuste; também não resolvem problemas utilizando operações fundamentais com números naturais.

Variáveis condicionadas	Língua Portuguesa						Matemática					
	PSC-Urbano			PSC-Rural			PSC-Urbano			PSC-Rural		
	Trat.	Cont.	Dif.	Trat.	Cont.	Dif.	Trat.	Cont.	Dif.	Trat.	Cont.	Dif.
Idade	17,85	18,12	-0,28**	17,71	18,11	-0,54**	17,85	18,12	-0,28**	17,7	18,11	-0,54**
	-0,83	-1,09	-0,01	-0,67	-1,12	-0,05	-0,83	-1,09	-0,01	-0,67	-1,11	-0,05
Reprovou	0,2	0,27	-0,07**	0,11	0,24	-0,16**	0,2	0,27	-0,07**	0,11	0,24	-0,16**
	-0,4	-0,45	-0,003	-0,31	-0,43	-0,02	-0,4	-0,45	-0,003	-0,31	-0,43	-0,02
Dever casa	0,8	0,83	-0,02**	0,84	0,86	-0,01	0,61	0,57	0,02**	0,6	0,62	-0,02
	-0,4	-0,38	-0,002	-0,37	-0,35	-0,01	-0,49	-0,5	-0,003	-0,49	-0,48	-0,02
Trabalha	0,78	0,78	-0,01**	0,81	0,83	-0,03**	0,78	0,78	0,01**	0,81	0,83	-0,03**
	-0,41	-0,42	-0,003	-0,39	-0,37	-0,01	-0,41	-0,42	-0,003	-0,39	-0,37	-0,01
Tem Comp.	0,88	0,68	0,23**	0,88	0,58	0,37**	0,88	0,68	0,23**	0,89	0,58	0,37**
	-0,32	-0,47	-0,003	-0,32	-0,49	-0,02	-0,32	-0,47	-0,003	-0,32	-0,49	-0,02
MFC	0,08	0,19	-0,09**	0,07	0,14	-0,08**	0,08	0,19	-0,10**	0,07	0,14	-0,08**
	-0,27	-0,39	-0,002	-0,25	-0,35	-0,01	-0,27	-0,39	-0,002	-0,25	-0,35	-0,01
MMC	0,41	0,37	0,05**	0,35	0,27	0,09**	0,41	0,37	0,04**	0,34	0,27	0,08**
	-0,49	-0,48	-0,003	-0,48	-0,45	-0,02	-0,49	-0,48	-0,003	-0,48	-0,45	-0,02
MSC	0,43	0,09	0,33**	0,54	0,11	0,44**	0,43	0,09	0,33**	0,54	0,11	0,44**
	-0,5	-0,29	-0,002	-0,5	-0,32	-0,01	-0,5	-0,29	-0,002	-0,5	-0,32	-0,01
Mora Mãe	0,91	0,89	0,02**	0,9	0,89	0,03**	0,91	0,9	0,02**	0,9	0,89	-0,03**
	-0,28	-0,31	-0,002	-0,3	-0,31	-0,01	-0,28	-0,31	-0,002	-0,3	-0,31	-0,01
Mora Pai	0,65	0,68	-0,003	0,68	0,74	-0,03**	0,65	0,68	-0,003	0,68	0,75	-0,04**
	-0,48	-0,47	-0,003	-0,47	-0,44	-0,02	-0,48	-0,47	-0,003	-0,47	-0,44	-0,02
INSE	3,67	3,24	0,48**	3,1	2,69	0,45**	3,68	3,24	0,48**	3,1	2,69	0,45**
	-0,94	-0,93	-0,01	-0,79	-0,89	-0,04	-0,94	-0,93	-0,006	-0,79	-0,89	-0,04
Prof_for_ad	70,1	66,16	3,56**	65,34	61,56	6,90**	70,16	66,17	3,56**	65,39	61,56	6,90**
	-14,59	-16,07	-0,1	-15,22	-17,09	-0,75	-14,62	-16,08	-0,1	-15,22	-17,1	-0,75
Tem bibli.	0,87	0,91	-0,01**	0,96	0,88	0,13**	0,87	0,91	-0,02**	0,96	0,88	0,13**
	-0,34	-0,29	-0,002	-0,19	-0,32	-0,01	-0,34	-0,29	-0,002	-0,19	-0,32	-0,01
Nordeste	0,14	0,27	-0,15**	0,21	0,31	-0,19**	0,14	0,27	-0,15**	0,21	0,31	-0,19**
	-0,34	-0,44	-0,003	-0,41	-0,46	-0,02	-0,34	-0,44	-0,003	-0,41	-0,46	-0,02
Sudeste	0,47	0,44	0,06**	0,49	0,37	0,14**	0,46	0,44	0,06**	0,49	0,37	0,14**
	-0,5	-0,5	-0,003	-0,5	-0,48	-0,02	-0,5	-0,5	-0,003	-0,5	-0,48	-0,02
Sul	0,14	0,13	0,02**	0,07	0,14	-0,01	0,14	0,13	0,02**	0,08	0,14	-0,01
	-0,34	-0,34	-0,002	-0,26	-0,34	-0,01	-0,34	-0,34	-0,002	-0,26	-0,34	-0,01
Cent-Oeste	0,19	0,1	0,04**	0,13	0,08	0,07**	0,19	0,1	0,04**	0,13	0,08	0,07
	-0,39	-0,3	-0,002	-0,34	-0,27	-0,01	-0,39	-0,3	-0,002	-0,34	-0,27	-0,01
N. Obs.	22.134	245.458		552	8.253		23.112	245.130		550	8.226	

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da Prova Brasil-SAEB (2017).

** $p < 0,05$.

As evidências iniciais apontam para possíveis diferenças nas características individuais, familiares, escolares e regionais, que podem explicar a diferença entre os desempenhos dos alunos nas duas áreas censitárias. Os testes de médias entre os grupos revelam que as diferenças entre as características foram estatisticamente significantes ao nível de 5%.

4.2 Análise empírica

A Tabela 3 apresenta os coeficientes dos efeitos ADE e totais médios do nível de educação dos pais sobre o desempenho educacional dos filhos, nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, tanto para o meio urbano quanto para o meio rural. Também são reportados os coeficientes do ACME do nível de educação dos pais sobre o desempenho educacional dos filhos, por meio da

variável mediadora (escola em tempo integral ou parcial). Todos os efeitos foram estatisticamente significantes a um nível de 5% e positivos. Portanto, é possível afirmar que há uma correlação positiva entre o nível de escolaridade dos pais, quando têm ensino superior completo, o tipo de escola que os filhos estudam, notadamente em favor daqueles que estudam em escolas de tempo integral, e o desempenho educacional dos filhos nas duas disciplinas. Esses resultados vão ao encontro de estudos que relacionam positivamente a escolaridade dos pais e o desempenho dos estudantes, como indutor de transmissão intergeracional em educação. Isto é, pais mais escolarizados estão associados com desempenhos educacionais mais elevados (SANTOS; MARIANO; COSTA, 2019; LOBO; CASSUCE; CIRINO, 2017; BROOKE; SOARES, 2008).

Para cada situação, tem-se os coeficientes das estimativas e seus correspondentes intervalos de confiança a 95%. O efeito mediação representa a influência da escolaridade dos pais via o tipo de escola em que os filhos estudam sobre o desempenho dos filhos em pontuações de testes padronizados. Nesse caso, consideram-se os estudantes cujos pais têm ensino superior completo, e o impacto é estimado comparando os desempenhos estimados entre os estudantes de escolas em tempo integral ou parcial. Por outro lado, o efeito direto capta a influência do nível de escolaridade dos pais (superior ou não) no desempenho dos alunos, que estudam no mesmo tipo de escola (tempo integral). Desse modo, o efeito total médio, obtido pela soma entre os dois efeitos, é equivalente ao efeito médio do tratamento (ATE). Analisando o mecanismo causal, o objetivo principal é decompor esse efeito em efeitos diretos e indiretos. Tem-se também a proporção do efeito mediação do efeito total, que é apresentado na Tabela 3 em valor absoluto.

Em todas as situações, o efeito direto é superior ao efeito mediação, ou seja, o efeito obtido pelos níveis de escolaridade dos pais no rendimento escolar dos filhos é maior no efeito direto do que no indireto. Os resultados corroboram com os estudos dos autores Jerrim e Micklewright (2011), Daros, Potmteier e Wessling (2012) e Marbuah (2016), os quais mostraram que filhos de pais com maiores níveis de educação tendem a ter melhores desempenhos educacionais. Felício e Fernandes (2005), Araújo e Almeida (2013), Palermo, Silva e Novellino (2014) mostraram que o *background* familiar influencia mais os resultados acadêmicos dos alunos do que as escolas. Do ponto de vista da análise de políticas públicas, isso é um fator que pode atuar de forma a diminuir os efeitos de políticas educacionais, pois foge do controle dos agentes que as planejam e executam.

Observa-se que nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática o efeito médio da mediação causal é maior quando a mãe tem o nível superior completo, sendo o efeito mais expressivo para os alunos do meio rural. Por outro lado, embora o efeito indireto seja menor para estudantes tratados pela escolaridade dos pais que têm o nível superior completo, os que estudam em escolas urbanas são proporcionalmente mais afetados pelo efeito indireto do que os do meio rural.

O maior impacto do efeito mediação ocorreu para os alunos tratados pela escolaridade da mãe e que estudam no meio rural. O efeito indireto de 22,8% sobre o desempenho de Língua Portuguesa foi estatisticamente significativo de 5%. Isto é, filhos cujas mães têm ensino superior e que estudavam em escolas de tempo integral tiveram pontuação em Língua Portuguesa 22,8% maior do que aqueles que estudavam em escolas de jornada parcial. Desse modo, 2,069 pontos no teste dos alunos obtidos a mais são por causa do ensino superior da mãe, que foi mediado pela escola de tempo integral. Para proficiência em Matemática, a diferença foi de aproximadamente 20,9%, o que equivale a 2,967 pontos. Portanto, os alunos no meio rural apresentaram maiores reações para o efeito da educação das mães via o tipo de escola que estudam.

Tabela 3 – Efeitos da escolaridade dos pais no desempenho dos alunos em Língua Português e Matemática, por meio do tipo de escola

Efeitos	MSC		PSC	
	Urbano	Rural	Urbano	Rural
Língua Portuguesa				
ACME	1,942** [1,808; 2,06]	2,069** [1,564; 2,65]	0,862** [0,7318; 0,98]	0,563** [0,0278; 1,09]
ADE	7,465** [6,731; 8,01]	7,017** [3,913; 10,13]	8,0499** [7,526; 8,54]	10,34** [6,2131; 14,73]
Total	9,407** [8,649; 10,02]	9,086** [5,955; 12,23]	8,912** [8,3911; 9,44]	10,90** [6,8527; 15,14]
Prop. Med	0,206** [0,191; 0,22]	0,228** [0,152; 0,35]	0,097** [0,0825; 0,11]	0,051** [0,0033; 0,12]
Matemática				
ACME	2,403** [2,228; 2,57]	2,967** [2,278; 3,62]	1,0204** [0,8588; 1,22]	0,858** [0,153; 1,69]
ADE	9,663** [9,041; 10,29]	11,291** [8,048; 14,67]	9,077** [8,4272; 9,72]	11,525** [7,015; 15,95]
Total	12,066** [11,441; 12,64]	14,259** [10,876; 17,51]	10,097** [9,4441; 10,81]	12,383** [7,904; 17,08]
Prop. Med	0,200** [0,185; 0,21]	0,209** [0,152; 0,28]	0,102** [0,0859; 0,12]	0,070** [0,011; 0,14]

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SAEB (2017).

Nota: Os termos entre chaves são os intervalos de confiança a 95%, através dos quais se tem a significância dos coeficientes a **5%.

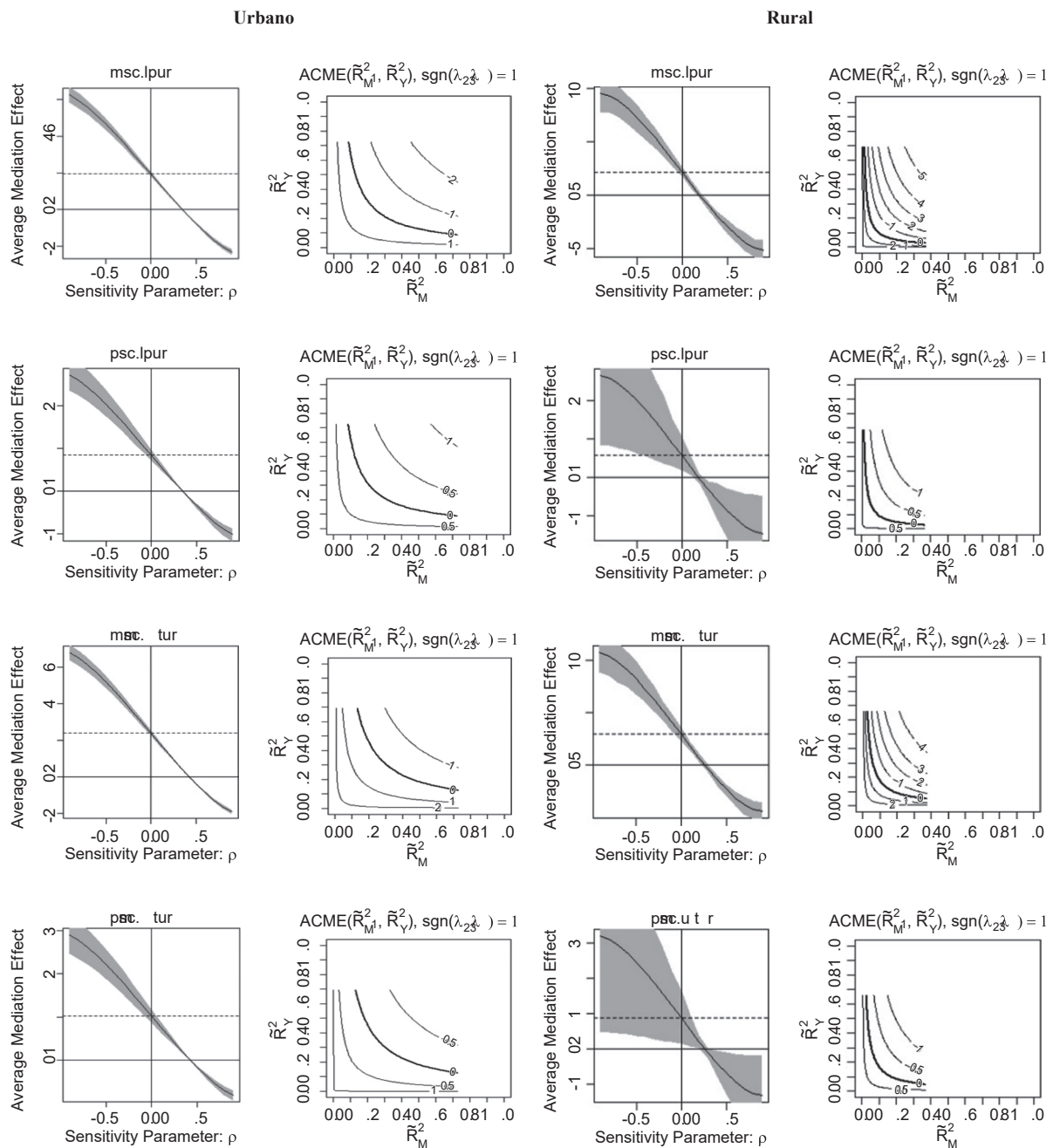
Quanto ao efeito total causal do tratamento sobre o desempenho dos estudantes, observa-se que, para proficiência de Matemática, tanto a escolaridade de nível superior da mãe quanto a do pai afetam mais os estudantes de escolas rurais, 14,26 e 12,38 pontos, respectivamente. Contudo, o mesmo não pode ser afirmado para os efeitos sobre o desempenho em Língua Portuguesa. Isso ocorre porque o efeito do tratamento da escolaridade de nível superior das mães para proficiência de Língua Portuguesa é maior para o meio urbano (9,41 pontos), enquanto o tratamento da escolaridade do pai para os alunos do meio rural apresenta resultado de 10,9.

O resultado obtido corrobora com a hipótese do estudo, pois espera-se que pais mais escolarizados invistam mais na educação dos seus filhos, potencializando assim o efeito indireto da educação deles sobre o rendimento escolar dos filhos via o tipo de escola que estudam. É possível observar que as mães com nível superior completo influenciaram mais no aumento do desempenho dos filhos do que os pais. Esses efeitos são ainda maiores quando os alunos estudam em escolas de tempo integral.

Até agora, a análise empírica foi baseada na suposição de que não existe um fator de confusão não observado. Cabe ressaltar que o tipo de escola que o aluno estuda pode afetar o seu desempenho, mas não o nível de escolaridade dos pais. Porém, faz-se necessária a análise de sensibilidade para que não haja confusão dos fatores não observados do mediador e do resultado. Os gráficos resultantes da análise de sensibilidade do resultado da proficiência em Língua Portuguesa e Matemática, para mediador binário tipo de escola, é apresentado na Figura 1, para os alunos que estudam em escolas do meio urbano e rural, respectivamente.

Os gráficos do lado esquerdo da Figura 1, para cada área censitária, possibilitam realizar a análise com base no parâmetro ρ , e os do lado direito expressam o grau de sensibilidade em termos dos parâmetros do R^2 , ou seja, quanto das variações observadas nas variáveis mediadoras e de resultados são explicadas por um fator de confusão omitido.

Figura 1 – Análise de sensibilidade do resultado da proficiência em Língua Portuguesa e Matemática, para o mediador binário tipo de escola.



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SAEB (2017).

Na análise de sensibilidade, o efeito indireto pode ser calculado em função de ρ . A linha curva representa o efeito médio estimado da mediação em diferentes níveis de ρ , e a região cinza representa o intervalo de confiança de 95% em diferentes níveis de ρ . A linha tracejada representa o efeito de mediação estimado. Para Língua Portuguesa dos alunos do meio urbano, ρ foi igual a 0, quando as mães e pais têm o ensino superior completo e o ACME de 1,9 e 0,86, respectivamente. Em Matemática, ρ foi igual a 0, quando o ACME para mães e pais com o ensino superior completo foi de 2,4 e 1,02, respectivamente.

Tratando-se do meio rural para todos os efeitos de mediação estimados, o ρ foi igual a 0. O ACME em Língua Portuguesa foi de 2,07 e 0,56, respectivamente, para mães e pais com o ensino superior completo. Na disciplina de Matemática, o ACME foi de 2,97 e 0,86 quando, respectiva-

mente, as mães e os pais têm o ensino superior completo. Portanto, para os alunos que estudam no meio urbano e rural, em todas as situações analisadas, não houve variáveis não observadas que confundiriam a relação entre o mediador e o resultado.

O grau de sensibilidade também pode ser analisado em termos dos parâmetros dos R^2 . Nesse caso, o ACME verdadeiro é representado pelas linhas de contorno em relação aos dois parâmetros de sensibilidade, \tilde{R}_M^2 e \tilde{R}_Y^2 , que representam as proporções de variações originais explicadas pelo fator de confusão não observado para o mediador e o resultado, respectivamente. No eixo horizontal, o R^2 da mediação (tipo de escola) equivale à proporção da variância no mediador e, no eixo vertical R^2 , do resultado (proficiência dos alunos), o qual representa a proporção da variância para o resultado, que é explicada pelo fator não observado.

No presente estudo, adotou-se a hipótese para situações em que o fator de confusão não observado afete o mediador e o resultado na mesma direção. As linhas mais escuras dos gráficos representam combinações dos valores dos R^2 da mediação e do resultado para os quais o ACME seria 0. Os valores de \tilde{R}_M^2 e \tilde{R}_Y^2 precisariam ser relativamente altos para que a conclusão inicial fosse outra.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da heterogeneidade existente na educação entre as áreas urbanas e rurais dos municípios brasileiros, o estudo buscou analisar os efeitos do nível de escolaridade dos pais sobre o desempenho escolar dos alunos do 3º ano do ensino médio da rede pública, a partir dos dados do SAEB de 2017, por meio do método de Efeito Mediação Causal. O método utilizado possibilitou obter a parcela do efeito das variáveis de tratamento sobre a variável de resultado, a qual pode ser explicada pelo efeito do tipo de escola que os alunos estudavam. O efeito médio total do nível de escolaridade dos pais foi dividido nos efeitos direto e indireto (mediação).

Os resultados iniciais mostram que os estudantes cujas mães (pais) têm o ensino superior completo apresentam melhores desempenhos do que os que não têm, nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, sendo o efeito maior para os alunos do grupo de tratados que são educados nas escolas das áreas rurais. É esse grupo que, quando comparado ao grupo de controle, apresenta maior proporção de alunos que estudam em escola de tempo integral, têm padrão de vida melhor, estudam em escolas com maiores proporções de adequação da formação docente e com bibliotecas. Vale destacar que quando são os pais que têm o ensino superior completo, maior é a proporção de mães que também têm níveis superiores completos.

Para as duas áreas censitárias, o efeito médio de mediação foi positivo e estatisticamente significativo a 5%, sendo mais expressivo para o meio rural quando é a mãe que tem o ensino superior completo. Portanto, pais com escolaridades em nível superior completo têm maiores condições de investir na educação dos filhos, potencializando, então, o efeito indireto da educação sobre o rendimento escolar dos filhos via o tipo de escola que estudam. Salienta-se que o efeito direto predominou sobre o indireto, ou seja, a escolaridade dos pais (mães) influenciou mais diretamente do que indiretamente via o tipo de escola que o aluno estuda, e é quando as mães têm o nível superior completo que os efeitos são mais expressivos, maiores que os dos pais.

Diante das diferenças existentes entre os níveis de educação brasileira, foi possível observar pais com o mesmo nível de educação, com filhos que estudam em escolas de tempo integral ou não. Foram os discentes de escolas de tempo integral que tiveram os melhores desempenhos e mais expressivos efeitos. Esses resultados fortalecem a importância das políticas educacionais na redução das desigualdades existentes, disponibilizando aspectos que podem ser levados em consideração para novas intervenções governamentais, relacionadas, por exemplo, à relação escola-família, dada a expressiva importância do efeito que os pais exercem sobre o desempenho dos filhos. Os resultados mostraram também que a política de escolas de tempo integral possibilita

melhores resultados que a de escolas tradicionais, além de estudos como o de Moehlecke (2018) já terem apresentado estagnação e diminuição do número dos alunos matriculados no ensino médio de tempo parcial e crescimento das matrículas no ensino médio de tempo integral. Assim, é possível sugerir a ampliação de escolas de tempo integral, do nível de escolaridade dos pais e da participação dos familiares no meio escolar, pois importantes são essas características para o bom desempenho dos alunos, principalmente dos que estudam em escolas rurais.

A abordagem utilizada possibilitou confirmar as hipóteses em intervalos de confiança estatisticamente significantes, pois mostrou que a contribuição da educação dos pais não ocorre apenas de forma direta, mas também de forma indireta, via o tipo de escola que os filhos estudam. Até então, tal abordagem ainda não tinha sido levado em consideração por estudos empíricos para os alunos no 3º ano do ensino médio. No presente estudo, foi aplicada também a análise de sensibilidade, que permitiu garantir a robustez dos resultados encontrados.

REFERÊNCIAS

- ABADIE, A. **Causal Inference**. En Leonard Kimberly Kempf (ed.), *Encyclopedia of Social Measurement*. Amsterdam: Elsevier, p. 259-266, 2005.
- ALENCAR, N. S.; ARAUJO, J. A.; JUSTO, W. R.; SOBREIRA, D. B. Diferentes características dos professores explicam o gap educacional entre escolas urbanas e rurais no Brasil? **Estudios económicos**, v. 38, n. 76, p. 45-68, 2021.
- ALMEIDA, R.; BRESOLIN, A.; BORGES, B. P. S.; MENDES, K.; MENEZES FILHO, N. Assessing the impacts of Mais Educacao on educational outcomes: evidence between 2007 and 2011. **Policy Research Working Paper Series from The World Bank**, n. 7644, Education Global Practice Group, apr. 2016.
- ANDRIONI, I. **Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio no/do Campo em Mato Grosso: limites e possibilidades**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres-MT, 2016.
- AQUINO, J. M.; KASSOUF, A. L. A Ampliação da Jornada Escolar Melhora o Desempenho Acadêmico dos Estudantes? Uma Avaliação do Programa ‘Escola de Tempo Integral’ da Rede Pública do Estado de São Paulo. **Rede de Economia Aplicada (REAP)**, Working Paper 013, out. 2011.
- ARAÚJO, E. S. P.; ALMEIDA, A. T. C. Avaliação dos Resultados Educacionais dos Alunos das Escolas Municipais de João Pessoa-PB. **MPGOA**, João Pessoa, v. 2, n. 2, p. 46-63, 2013.
- ARAUJO, J. A.; VASCONCELOS, J. C.; CARVALHO, R. M. Impactos das diferenças socioeconômicas sobre o rendimento educacional no Brasil. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 3, p. 10-25, 2019.
- BAYMA-FREIRE, H.; ROAZZI, A.; ROAZZI, M. M. O nível de escolaridade dos pais interfere na permanência dos filhos na escola? **Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación**, v. 2, p. 35, 2015.
- BASTOS, P. M. A.; MATTOS, L. B.; SANTOS, G. C. Determinantes da pobreza no meio rural brasileiro. **Revista de estudos sociais (UFMT)**, v. 20, p. 4-30, 2019.

- BELLEI, C. Does lengthening the school day increase students' academic achievement? Results from a natural experiment in Chile. **Economics of Education Review**, v. 28, n. 5, p. 629-640, 2009.
- BOMENY, H. A escola no Brasil de Darcy Ribeiro. **Em Aberto**, Brasília, DF, v. 22, n. 80, p. 109-120, abr. 2009.
- BROOKE, N.; SOARES, J. F. (org.). **Pesquisa em eficácia escolar: origem e trajetórias**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.
- CARO, D. H. Causal Mediation in Educational Research: An Illustration Using International Assessment Data, **Journal of Research on Educational Effectiveness**, v. 8, n. 4, p. 577-597, 2015. DOI: 10.1080/19345747.2015.1086913.
- CASEIRO, L. C. Z. Desigualdades de acesso à educação superior no Brasil e o Plano Nacional de Educação. **PNE em Movimento**, v. 3, p. 7-34, 2016.
- CASTANHO, M. I. S.; MANCINI, S. G. Educação Integral no Brasil: potencialidades e limites em produções acadêmicas sobre análise de experiências. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 24, n. 90, p. 225-248, 2016.
- CASTRO, J. M.; REGATTIERI, M. **Interação escola-família: subsídios para práticas escolares**. Brasília: UNESCO, MEC, 2009. Disponível em: http://educacaointegral.mec.gov.br/images/pdf/biblioteca/escola_familia_final.pdf. Acesso em: nov. 2019.
- COELHO, L. M. C. C.; MARQUES, L. P.; BRANCO, V. Políticas públicas municipais de educação integral e(m) tempo ampliado: quando a escola faz a diferença. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 22, n. 83, p. 355-378, 2014.
- CHEN, Q. **Family Background, Ability and Student Achievement in Rural China: Identifying the Effects of Unobservable Ability Using Famine-Generated Instruments**. Gansu Survey of Children and Families Papers. 2009.
- CRUZ, T.; CUCONATO, G.; SÁ, E. **Escola de Tempo Integral**. D3e - Dados para um Debate Democrático em Educação, Relatório de Política Educacional, 2018.
- DAROS, F.; POTMTEIER, S.; WESSLING, L. A estrutura familiar e a educação. **Revista Técnico Científica (IFSC)**, v.3, n.1, 2012.
- DESUC. Pontificia Universidad Católica de Chile. **Estudio de Evaluación de la Jornada Escolar Completa**. Informe Final. Catholic University of Chile. Ministry of Education of Chile, unpublished report, 2001.
- FELÍCIO, F.; FERNANDES, R. O Efeito da Qualidade da Escola sobre o Desempenho Escolar: Uma avaliação do Ensino Fundamental do Estado de São Paulo. *In*: ENCONTRO NACIONAL DA ANPEC, 33., 2005.
- FERLA, V. C.; BATISTA, E. C.; SOUZA, M. M. Educação integral ou educação de tempo integral? Uma análise do Programa Mais Educação e do Projeto Guaporé de Educação Integral nas Escolas Estaduais de Rolim de Moura – RO. **Diálogo (UNILASALLE)**, n. 37, Canoas-RS, 2018.
- FERNANDES, D. P.; JUSTO, W. R. Diferencial de desempenho dos estudantes no ENEM: uma avaliação do programa escola de tempo integral da rede pública do estado de Pernambuco no período de 2009 a 2016. *In*: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 16., Caruaru, 2018.

FIGLIO, D.; HOLDEN, K. L.; OZEK, U. Do students benefit from longer school days? Regression discontinuity evidence from Florida's additional hour of literacy instruction. **Economics of Education Review**, v. 67, p. 171-183, dec. 2018.

FREITAS, P. F.; BATISTA, A. A. G.; MELLO, H. D. A. Juventude(s) e ensino médio: relação dos estudantes com a escola e com o saber em territórios de vulnerabilidade social. **Cadernos Cenpec**, v. 6, p. 80-105, 2016.

GAWRYSZEWSKI, B. Tempo integral: mais uma solução para o Ensino Médio? **Revista HISTEDBR On-line**, v. 18, p. 826-843, 2018.

GOMES, C. A. Ensino médio obrigatório: que impactos? **Estudos em Avaliação Educacional** (Impresso), v. 21, p. 319-340, 2010.

HOFFLINGER, A.; GELBER, D.; CAÑAS, S. T. School choice and parents' preferences for school attributes in Chile. **Economics of Education Review**, 74, 2020.

IMAI, K., KEELE, L., YAMAMOTO, T. Identification, Inference and Sensitivity Analysis for Causal Mediation Effects. **Statistical Science**, v. 25, n. 1, p. 51-71, 2010.

IMAI, K.; KEELE, L.; TINGLEY, D. A General Approach to Causal Mediation Analysis. **Psychological Methods**, v. 15, n. 4, p. 309-334, 2010.

INEP, INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Censo Escolar 2017**. Ministério da Educação. Notas estatísticas. Brasília-DF, jan. 2018. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2018/notas_estatisticas_Censo_Escolar_2017.pdf. Acesso em: jun. 2019.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Microdados da Aneb e da Anesc 2017**. Brasília: Inep, 2018. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/basica-levantamentos-acessar>. Acesso em: mar. 2018.

JERRIM, J.; MICKLEWRIGHT, J. **Children's cognitive ability and parents' education: distinguishing the impact of mothers and fathers**. Institute of Education, University of London, 2011.

KEELE, L.; TINGLEY, D.; YAMAMOTO, T. Identifying mechanisms behind policy interventions via causal mediation analysis. **Journal of Policy Analysis and Management**, v. 34, n. 4, p. 937-963, 2015.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**, v. 41, n. 144, p. 752-769, dez. 2011.

LOBO, G. D.; CASSUCE, F. C. C.; CIRINO, J. F. Avaliação do desempenho escolar dos estudantes da região nordeste que realizaram o ENEM: uma análise com modelos hierárquicos. **Revista Espacios**, v. 6, 2017.

LOPES, M. F. A.; SERRA, M. H. M. D. Escolas de tempo integral no estado de São Paulo: características e princípios que norteiam o Programa de Ensino Integral. **Imagens da Educação**, v. 4, p. 85-91, 2014.

MARBUAH, D. A. Influence of Parental Income and Educational Attainment on Children's Years of Schooling: Case of Ghana. Department of Education. **Master's thesis in Sociology of Education**, n. 1, 2016.

- MARCELINO, A. B. F.; JUSTO, W. R.; ALENCAR, M. O. Avaliação de políticas educacionais: um estudo de caso da educação em tempo integral sobre o desempenho dos alunos do ensino médio do estado do Ceará para o ano de 2014. **Anais... In: ENCONTRO DE ECONOMIA DO CEARÁ EM DEBATE**, 13., Fortaleza, 2017.
- MATOS, D. A. S.; NOGUEIRA, M. A.; RESENDE, T. F.; NOGUEIRA, C. M. M.; ALVES, M. T. G. Impactos das práticas familiares sobre a proficiência em Língua Portuguesa e Matemática no Ensino Fundamental. **Pro-Posições**, v. 28, n. 1, p. 33-54, abr. 2017.
- MCKELVEY, R. D.; ZAVOINA, W. A statistical model for the analysis of ordinal level dependent variables. **Journal of Mathematical Sociology**, v. 4, p. 103-120, 1975.
- MELO, L. M. C.; ARAKAWA, V. H. Existe desigualdade regional na relação entre *background* familiar e desempenho escolar dos filhos? Evidências para as grandes regiões do Brasil. **In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS**, 18., Águas de Lindóia: ABEP, 2012.
- MENDES, B. D.; KARRUZ, A. P. Background Familiar, Desigualdade Regional e o Desempenho no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). **Anais... In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA NO CAMPO DE PÚBLICAS - I ENEPCP**, 1., Brasília, 2015.
- MOEHLECKE, S. Tendências do acesso à educação integral no BRASIL: percursos dissonantes na educação básica. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, v. 22, n. 3, pp. 1297-1312, 2018.
- NEY, M. G.; CARVALHO, A. M.; SOUZA, P. M. Desigualdade Entre Ricos E Pobres No Acesso À Educação No Brasil Rural E Urbano. **In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL**, 46., Rio Branco: SOBER, 2008.
- PALERMO, G. A.; SILVA, D. B. N.; NOVELLINO, M. S. F. Fatores associados ao desempenho escolar: uma análise da proficiência em matemática dos alunos do 5º ano do ensino fundamental da rede municipal do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Estudos de População (Impresso)**, v. 31, p. 367-394, 2014.
- PARENTE, C. M. D. Programa Mais Educação: impactos e perspectivas nas escolas do campo. **Revista eletrônica de educação (São Carlos)**, v. 11, p. 439-454, 2017.
- PIRES, A. Renda familiar e escolaridade dos pais: reflexões a partir dos microdados do ENEM 2012 do Estado de São Paulo. **ETD: Educação temática digital**, v. 17, p. 523-541, 2015.
- RODRIGUES, L.; COSTA, E.; MIRO, V.; MARIANO, Z.; JESUS FILHO, J. Determinants of the differential in schooling performance between urban and rural schools in Brazil. **In: ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL - ANPEC/SUL**, 21., Curitiba: ANPEC, 2018.
- RIBEIRO, C. A. C. Desigualdade de oportunidades e resultados educacionais no Brasil. **Dados - Revista de Ciências Sociais**, v. 54, n. 1, p. 41-87, Rio de Janeiro, Brasil, 2011.
- SANTOS, M. M.; MARIANO, F. Z.; COSTA, E. M. Efeitos da educação dos pais sobre o rendimento escolar dos filhos via mediação das condições socioeconômicas, **Economia Aplicada**, v. 23, n. 2, p. 145-182, 2019.

SILVA, R. M. **Efetivação do Currículo Integrado no Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do IFMT - Campus Sorriso**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Cáceres/MT, 2016.

SILVA, K. N. P. A educação integral no ensino médio brasileiro: proteção integral ou formação humana? **Cadernos do GPOSSHE On-line**, v. 1, n. 1, p. 226-249, out. 2018.

SILVA, K. C. J. R.; BOUTIN, A. C. Novo ensino médio e educação integral: contextos, conceitos e polêmicas sobre a reforma. **Educação**, v. 43, n. 3, p. 521-534, jul./set. 2018.

SOARES NETO, J. J.; KARINO, C. A.; JESUS, G. R.; ANDRADE, D. F. A Infraestrutura das Escolas Públicas Brasileiras de Pequeno Porte. **Revista do Serviço Público**, v. 64, p. 377-391, 2013.

SOUZA, W. P. S. F.; OLIVEIRA, V. R.; ANNEGUES, A. C. Background familiar e desempenho escolar: uma abordagem não paramétrica. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 48, p. 133-162, Rio de Janeiro, 2018.

WANG, D.; WANG, J.; LI, H.; LI, L. School context and instructional capacity: A comparative study of professional learning communities in rural and urban schools in China. **International Journal of Educational Development**, v. 52, p. 1-9, jan. 2017.

DINÂMICA DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA MARANHENSE ENTRE OS ANOS DE 1990 E 2017

Dynamics of agricultural production in Maranhão state between 1990 and 2017

Stalys Ferreira Rocha

Engenheiro Agrônomo. Doutorando em Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PGDR/UFRGS). stalysf.rocha@gmail.com

Ana Maria Aquino dos Anjos Ottati

Engenheira Agrônoma. Doutora em Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PGDR/UFRGS). Professora do Departamento de Economia Rural da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Economia Rural. Av. Lourenço Vieira da Silva, Campus Paulo VI, Jardim São Cristóvão, 65055-310, São Luís, MA. anjosottati@gmail.com

Resumo: O Maranhão durante muitos anos se destacou com a produção agrícola de cana, arroz e algodão, mas ao longo dos anos foi perdendo sua força e, atualmente, contribui de forma acanhada, porém crescente, com a produção de soja e milho no País. Este estudo avalia o panorama agrícola do Maranhão, entre 1990 e 2017, por meio das séries anuais de valor das produções, áreas colhidas, quantidade produzida e produtividade da terra das lavouras agroalimentares (arroz, feijão, mandioca e milho) e lavouras agroindustriais (soja, algodão, cana-de-açúcar). O modelo *shift-share* foi utilizado para decompor as fontes de crescimento do valor da produção em efeitos explicativos (efeito área, efeito rendimento e efeito preço). Os resultados demonstraram que houve a redução nas áreas colhidas de arroz, feijão, mandioca e milho, mas, por outro lado, houve um crescimento significativo nas áreas de soja, algodão herbáceo e cana-de-açúcar. Também se evidenciou o processo gradual de substituição das áreas destinadas aos cultivos agroalimentares pelos cultivos agroindustriais, sobretudo, de soja. Conclui-se que a área ainda é um fator determinante para o crescimento do valor da produção do Maranhão, mesmo com os avanços tecnológicos apresentados pelos municípios localizados ao sul e no Baixo Parnaíba.

Palavras-chave: produção de alimentos; desenvolvimento rural; Maranhão.

Abstract: The state of Maranhão stood out for many years with the agricultural production of sugarcane, rice and cotton, but over the years it has lost its strength and, currently, contributes in a small but growing way, with the production of soy and corn in the country. This study uses the shift-share method for evaluates the agricultural scenario of Maranhão state between 1990 and 2017, through the annual series of productivity values, harvested areas, quantity produced and land productivity of agri-food crops (rice, beans, cassava and corn) and agro-industrial crops (soybeans, cotton, sugar cane). The results showed that there was a reduction in the areas harvested for rice, beans, cassava and corn, but, on the other hand, there was a significant increase in the areas of soybean, herbaceous cotton and sugar cane. The gradual process of replacing areas destined for agri-food crops by agro-industrial crops, especially soybeans, also became evident. It is concluded that the area is still a determining factor for the growth of the value of the production of Maranhão state, even with the technological advances presented by the cities located in the South region and in the Lower Parnaíba.

Key words: food production; rural development; Maranhão.

1 INTRODUÇÃO

A agricultura brasileira passou por profundas mudanças a partir dos anos 1960 e 1970 devido à Revolução Verde. Nesse período, o crescimento da produção agrícola foi esteado na incorporação de novas áreas e na adoção de estratégias de modernização agrícola. Esse processo foi mantido por benefícios fiscais, subsídios e linhas de crédito para aquisição de insumos modernos, na forma de agroquímicos, máquinas e demais equipamentos agrícolas. O objetivo disso era dinamizar as exportações brasileiras de produtos agropecuários, visando ao mercado externo em expansão. Entretanto, em meados de 1980, houve a necessidade de que os investimentos também promovessem a recuperação do solo, assim, a expansão continuaria em áreas até então consideradas impróprias para a agricultura – é nesse contexto que o cerrado brasileiro passa a ser alvo da expansão da fronteira agrícola. Atualmente, a nova fronteira agrícola do Brasil é denominada MATOPIBA, sendo formada por parte dos Estados do Maranhão, Piauí e Bahia e por todo o território do Tocantins. O avanço da fronteira agrícola em direção ao Maranhão contribuiu para as intensas mudanças que ocorreram no portfólio de cultivos do Estado – dessa vez, a grande vitrine foi a cultura da soja. Em grande medida, esse processo também foi beneficiado pelos investimentos governamentais em infraestrutura, redução de impostos e crédito.

A partir da década de 1990, ocorre uma forte expansão das lavouras de soja no Maranhão, estas inseridas no final da década de 1970. A Embrapa foi fundamental nesse processo, desenvolvendo tecnologias que possibilitaram o cultivo de soja nas áreas de Cerrado e, com isso, a produção desse grão continuou em ampla expansão. Entretanto, o crescimento da produção agrícola de uma região ocorre pela incorporação de novas áreas e/ou pelo aumento da produtividade nas áreas em uso. No caso do Maranhão, as áreas destinadas ao cultivo de soja passaram de 80 hectares em 1980 para 817.719 hectares em 2017 (IBGE, 2020). Percebe-se também, ao longo dos anos, um crescimento na importância econômica não só da soja, mas, também, da cana-de-açúcar e do algodão.

Na contramão desse processo, os cultivos de arroz, feijão, mandioca e milho, que em 1980 detinham 93% do total de áreas colhidas no Estado, apresentaram em 2017 apenas 45% da área (IBGE, 2020). Entre 1940 e o início da década de 1980, essas lavouras eram prósperas, mesmo sendo produzidas predominantemente por agricultores familiares que detinham poucos recursos para investimento e em um sistema de produção intensivo em mão de obra, no qual as plantas eram cultivadas em consórcios, sem proporção fixa entre as culturas. Um reflexo disso foi a década de 1970, quando o Estado chegou a ser o terceiro maior produtor de arroz do País, atingindo níveis de produção que superavam 1,1 milhões de toneladas (IBGE, 2020). Porém, a posição foi perdida em meados da década de 1980 – hoje, o Maranhão passou a ser importador desse cereal.

Assim, esta pesquisa objetivou analisar o panorama agrícola maranhense, no período de 1990 a 2017. Mais especificamente, buscou: a) verificar o comportamento dos principais cultivos agrícolas, no período de 1990 a 2017; b) analisar as fontes de crescimento do valor da produção dos cultivos de arroz, feijão, mandioca, milho, soja, algodão e cana-de-açúcar a partir do comportamento dos efeitos explicativos da área colhida, da produtividade da terra e do preço, utilizando o modelo matemático *shift-share* no período de 1990 a 2017; c) verificar se houve um processo de substituição das áreas que anteriormente eram cultivadas por agricultores familiares com lavouras agroalimentares (arroz, feijão, mandioca e milho) por lavouras agroindustriais, como soja, algodão e cana-de-açúcar.

Portanto, entender as mudanças pelas quais o setor agrícola maranhense tem passado é, sem dúvida, relevante. Afinal, os cultivos de arroz, feijão, mandioca e milho são de grande importância para o Estado, pois contribuem para a geração de trabalho, renda, segurança alimentar e permanência dos agricultores familiares nas áreas rurais. Por isso, justificam-se estudos que busquem

ampliar a compreensão acerca dos fatores que impactam a renda bruta¹ dos agricultores familiares e a dinâmica da produção agrícola do Estado.

Este trabalho está subdividido em quatro seções, sendo a primeira composta pela introdução. A segunda seção apresenta uma breve fundamentação teórica. Na terceira seção, é discutida a metodologia utilizada. Na quarta seção, são apresentados os resultados. Por fim, a última seção apresenta as conclusões do trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O processo e as políticas de modernização da agricultura maranhense

Historicamente, várias medidas foram tomadas por parte dos governantes maranhenses objetivando promover a industrialização e a modernização do campo. Na década de 1960, a busca pela modernização veio no bojo da decadência da indústria têxtil, substituída pela produção e industrialização de arroz e de babaçu (TRIBUZI, 2011). Nessa década, o dito desenvolvimento foi impulsionado não só pela Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), mas, também, pelas ações da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) – ambas agiram basicamente na melhoria da infraestrutura e sob a forma de financiamentos de projetos agropecuários e na agroindústria para beneficiamento do babaçu e arroz, atividades que entraram em decadência no início da década de 1970. Também marca a década de 1960 a luta pela posse da terra entre pecuaristas e posseiros, iniciada nos anos de 1950 e agravada pelo processo de colonização do Estado, a partir de 1965, na gestão do então governador José Sarney, fato que atraiu muitas empresas nacionais incentivadas pelos baixos preços da terra. Em busca de resolver os conflitos no campo, é criada a Lei nº 2.979 de julho de 1969, a Lei de Terras, também conhecida como Lei Sarney de Terras (SODRÉ, 2017). Porém, essa Lei acaba induzindo drásticas mudanças no campo maranhense, como a expropriação dos trabalhadores rurais, o aumento da concentração fundiária e o crescimento da produção pecuária e agrícola em grandes extensões de área.

No final dos anos de 1970, o Maranhão promove mais uma tentativa de desenvolver o setor rural através dos incentivos para introdução da cultura da soja e modernização da pecuária bovina. A estratégia pioneira foi o Projeto Grande Carajás, implantado entre os anos de 1979 e 1980. Para atrair novos empreendimentos, foi lançado o Programa Corredor Norte de Desenvolvimento Integrado, lançado pelo governo federal em parceria com a então Companhia Vale do Rio Doce (atualmente Vale), com o Centro Nacional de Pesquisa de Soja (EMBRAPA-CNPSO), com governos estaduais e instituições financeiras, cujo objetivo era proporcionar a vinda de outros grandes projetos, tais como os projetos minero-metalúrgicos e agropecuários que se instalaram ao longo dos municípios que sofreram influência da Estrada de Ferro Carajás (EFC). A partir desse momento, mais uma vez, o Maranhão passou a atrair empresas e produtores de outras regiões, principalmente os ditos “gaúchos”, devido ao preço da terra, aos incentivos fiscais por parte do governo estadual e federal, a facilidades ao acesso ao mercado externo e a uma grande infraestrutura para escoamento da produção, sendo esta última representada principalmente pela estrada de ferro e pela estrutura do Porto da Ponta da Madeira, de responsabilidade da Vale e do Porto do Itaqui, de responsabilidade da Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP) (OTTATI, 2013).

De acordo com Santos et al. (2020), a partir de 1990, o espaço agrário maranhense foi sendo remodelado com a expansão de atividades de monocultura, que passaram a ocupar crescentes porções de terra e, por conseguinte, impactaram fortemente as áreas ocupadas pela agricultura familiar. Esses autores também chamam a atenção para a persistente fragilidade dos serviços de

¹ Neste trabalho, toma-se o valor da produção como uma *proxy* da renda líquida dos agricultores, uma vez que, tudo mais constante, quanto maior a renda bruta, maior será a renda líquida (BORBA; FERREIRA, 2018).

assistência técnica do Estado e o elevado nível de analfabetismo observado entre as pessoas que dirigem os estabelecimentos da agricultura familiar. De fato, essas questões restringem substancialmente as possibilidades desses agricultores diante dos desafios de promover uma agricultura competitiva, sustentável e socialmente inclusiva. É nesse sentido que Anjos Júnior et al. (2016) elencaram alguns fatores considerados como necessários para que as inovações tecnológicas consigam impactar positivamente o setor, são eles: capacidade de financiamento, nível de educação dos agricultores, fatores relativos à tradição e cultura de cada local em análise, entre outros.

A partir de 2015, novos investimentos foram realizados no setor agropecuário, dessa vez através do Programa Mais Produção. No âmbito desse programa, foi criado o Sistema Estadual de Produção e Abastecimento (SEPAB), que, por sua vez, é coordenado pela Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Pesca (SAGRIMA), cujo objetivo é coordenar as ações necessárias para promover o adensamento das dez principais cadeias produtivas, visando ao abastecimento interno e à geração de emprego e renda no Estado. As cadeias escolhidas foram arroz, feijão, mandioca, carne e couro, ovinocaprinocultura, leite, avicultura caipira e industrial, piscicultura, hortifruticultura e mel (MARANHÃO, 2016).

O que se percebe no Estado após os grandes investimentos nos cultivos agroindustriais (soja, cana-de-açúcar, algodão) e na pecuária bovina de corte é que, apesar de eles terem um grande potencial de aumentar a renda agrícola de quem os produz e contribuir para o aumento do PIB maranhense, a sua expansão em demasia resultou em problemas no âmbito social, econômico e produtivo, dentre eles a maior desigualdade entre os municípios, o aumento da concentração fundiária e de renda, a competição por área agrícola, a redução da produção de alimentos, o aumento do desmatamento, a elevação do custo de vida para a população nativa e o aumento na concentração de pessoas nas periferias dos municípios (OTTATI, 2013). A tão almejada “modernização da agricultura” é representada pelas culturas de exportação concentradas, na sua maioria, no sul maranhense, entretanto, o Maranhão, que antes era considerado um “grande produtor de alimentos”, principalmente arroz, passou a ficar cada vez mais dependente da produção de frutas, hortaliças e cereais de outros estados e países.

2.2 O método *shift-share* nos estudos rurais

O método de decomposição estrutural-diferencial, ou método *shift-share*, já é conhecido e utilizado pelos economistas e geógrafos há algumas décadas. Esse modelo é constituído de um conjunto de relações e definições que busca explicar a taxa de crescimento do valor da produção das culturas, analisadas nos componentes área, produtividade e preço, estimando-se a importância relativa de cada fator sobre os acréscimos ou decréscimos do valor da produção (MANCAL, 2013).

Essa metodologia é amplamente utilizada nas áreas de desenvolvimento regional para analisar cenários e fundamentar as tomadas de decisão. Segundo Selting et al. (1992), uma das primeiras aplicações desse modelo foi justamente para examinar a dinâmica do crescimento rural. Nesse estudo, Curtis (1972) analisou as fontes de crescimento do emprego e da renda em quatro localidades de baixa renda do Alabama, nos Estados Unidos.

No Brasil, Patrick (1972) foi um dos primeiros a utilizar esta metodologia, estudando as fontes de crescimento e a taxa anual de crescimento da produção de 21 culturas nos estados do Nordeste, no período 1948-69. Trata-se de um esforço pioneiro na discussão e exame das fontes de dinamismo da agricultura do Nordeste. O crescimento da produção foi decomposto em: efeito área, efeito rendimento e efeito localização. Seus resultados demonstraram que o efeito área foi o que exerceu maior influência na produção agrícola do Nordeste e que poucas lavouras apresentaram efeito rendimento positivo, o que indica que o progresso técnico andou muito lentamente, do fim dos anos 40 ao final dos anos 60.

Após esse trabalho pioneiro no Brasil e com as grandes transformações pelas quais a agricultura brasileira tem passado, a partir de 1970, o uso dessa metodologia se intensificou. Com isso,

diversos estudos passaram a usar o modelo *shift-share* para quantificar as fontes de crescimento da agricultura em um determinado período, a fim de analisar o desempenho e as diferenças que as regiões apresentam nessa atividade (YOKOYAMA; IGREJA, 1972; IGREJA et al., 1983; MOREIRA, 1996; IASCHOMBEK; SANTOS, 1998; ALVES; SHIKIDA, 2001).

Nesse sentido, Yokoyama e Igreja (1972) utilizaram essa metodologia para analisar as principais lavouras do Centro-Oeste entre os anos de 1975 e 1987. Ao explorar os fatores responsáveis pela variação da agricultura paulista, no período 1966-77, IGREJA et al. (1983) verificaram que o efeito área foi o grande responsável pela expansão na produção em todos os níveis da análise. Do mesmo modo, Zockun (1978) constatou por meio de um método descritivo que, na essência, é semelhante ao *shift-share*, que a expansão da soja no Brasil, no período 1970-73, foi decorrente mais do efeito substituição (88%) que do efeito escala (12%). Já Moreira (1996), ao analisar o setor agrícola norte-riograndense, no período 1981-92, constatou que os efeitos rendimento e localização geográfica tiveram forte contribuição no crescimento da produção, com o efeito área negativo.

Iaschombek e Santos (1998) analisaram as fontes de crescimento da produção agrícola paranaense, no período 1981-95. Os autores verificaram que o cultivo de cana-de-açúcar teve um aumento na produção devido à expansão da área cultivada. Já o efeito produtividade favoreceu o aumento da produção das lavouras de milho, soja e trigo. Por outro lado, o algodão, o arroz, o café e o feijão apresentaram diminuição na produção, explicada pela redução da área.

Mais recentemente, Caldarelli (2010) utilizou o *shift-share* para analisar a evolução do valor da produção de grãos no Brasil, entre 1967 e 2007. O autor decompôs o valor da produção em efeito área, produtividade e preço. Entre os resultados, o autor verificou que o efeito área foi a principal fonte de crescimento. Por sua vez, Padrão et al. (2012) analisaram o crescimento da produção brasileira de grãos. Porém, diferentemente da abordagem adotada na presente pesquisa, esses autores não analisaram a evolução de preços. Com isso, a variação da produção foi decomposta em efeitos área, produtividade e localização. Em seus resultados, o efeito localização se destacou, demonstrando que determinadas regiões têm vantagens comparativas na produção de grãos.

Borba e Ferreira (2018) utilizaram a metodologia para analisar a variação de renda de produtores de mamona da microrregião de Irecê-BA e da mesorregião Sertões Cearenses no período de 2000 a 2015. Nesse caso, o autor utilizou o preço, o rendimento e a área para mensurar os efeitos das variações da renda bruta dos produtores. Os resultados dessa pesquisa demonstraram que o efeito preço foi determinante no aumento de renda dos agricultores familiares de mamona na microrregião de Irecê/BA e que, além disso, a mamona substituiu cerca de 46% da área das culturas alimentícias.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O universo de pesquisa foi o Estado do Maranhão, localizado no oeste da Região Nordeste, com área de 331.935 km², sendo o segundo maior estado em área do Nordeste e o oitavo do País. O Estado tem densidade demográfica de 19,81 hab./km² e limita-se com o Oceano Atlântico (ao norte), o Estado do Piauí (ao leste), o Estado do Tocantins (ao sul e sudoeste) e o Estado do Pará (ao oeste).

Em 2017, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) publicou uma nova divisão do território maranhense, na qual os 2017 municípios estão distribuídos em 22 regiões geográficas imediatas, que, por sua vez, estão agrupadas em cinco regiões geográficas intermediárias. Porém, como nem todos os dados disponíveis no IBGE seguem essa classificação, nesta pesquisa utilizamos a divisão anterior, em que os municípios estão distribuídos em cinco mesorregiões e 21 microrregiões. As mesorregiões estão assim constituídas: mesorregião Norte Maranhense, formada por 6 microrregiões e 60 municípios; mesorregião Centro Maranhense, formada por 3 microrregiões e 42 municípios; mesorregião Leste Maranhense, formada por 6 microrregiões e

44 municípios; mesorregião Oeste Maranhense, formada por 3 microrregiões e 52 municípios; e mesorregião Sul Maranhense, formada por 3 microrregiões e 19 municípios. A população estimada em 2020 era de 7.114.598 pessoas (IBGE, 2021).

Fez-se uso de dados secundários obtidos no IBGE junto às publicações Produção Agrícola Municipal (PAM), referentes aos anos de 1990 a 2017, perfazendo um total de 28 anos. O estudo considerou as variáveis: área colhida (hectare), quantidade produzida (toneladas), produtividade da terra (kg/hectare) e o valor da produção (R\$). As variáveis utilizadas são referentes tanto às lavouras agroalimentares (arroz, feijão, mandioca e milho) quanto às agroindustriais, como soja, algodão e cana-de-açúcar no Maranhão.

O valor da produção foi corrigido para 2017 utilizando o Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI) anual da Fundação Getúlio Vargas. Os valores nominais utilizados na pesquisa foram corrigidos para o ano de 2017. Os preços avaliados em reais por quilograma que são utilizados na pesquisa foram calculados pela divisão do valor da produção pela quantidade produzida.

Importante ressaltar que o Estado do Maranhão nos anos de 1994/1995 passou por uma subdivisão da sua área, passando de 130 municípios para os atuais 217, por isso, a configuração dos mapas da distribuição espacial das culturas agroalimentares e agroindustriais teve por base os anos de 1996 e 2017.

Após a coleta e tabulação dos dados, foi realizada a análise estatística. Todas as análises estatísticas foram realizadas através dos Programas Excel (Microsoft Office Excel). A série de 28 anos foi utilizada para demonstrar a dinâmica que os cultivos tiveram ao longo do tempo. Além disso, para captar as instabilidades associadas às variáveis empregadas na pesquisa, foram utilizados como instrumento de aferição os respectivos Coeficientes de Variação (CVs). De acordo com Lemos (2015), o CV é uma medida de variação relativa que elimina o efeito da magnitude dos dados, exprimindo a relação percentual entre o desvio padrão e a média aritmética de uma variável aleatória. Para efeito de comparação, quanto mais próximo de zero for o CV associado à distribuição de uma variável aleatória, mais homogênea, ou mais estável, será a distribuição das observações em torno da média. Por outro lado, valores superiores a 30% sugerem a existência de uma grande instabilidade na distribuição da variável analisada (GOMES, 2000).

Como pôde ser visto anteriormente, diversos autores (cada um com suas particularidades) já utilizaram o modelo analítico *shift-share*, com intuito de identificar as fontes de crescimento e as influências desses fatores na dinâmica da produção agrícola. Contudo, neste trabalho, decomposmos o valor bruto da produção em efeito área, efeito produtividade e efeito preço. Seguindo a proposta de Lourenzani et al. (2016), decompôs-se o efeito área em efeitos escala e/ou substituição.

Além disso, para evitar períodos com condições climáticas anormais, como também para melhor identificação das várias mudanças ocorridas na agricultura maranhense (como o declínio na produção de arroz, a introdução de grandes projetos agropecuários e, principalmente, o crescimento da produção de soja), foram obtidas médias geométricas trienais centralizadas em 1991, 1999, 2008 e 2016, o mesmo procedimento realizado por Yokoyama e Igreja (1992) e Mancal (2013), obtidas por meio da equação (1):

$$Mgc = \sqrt{V_e^{0,5} V_{ce} V_d^{0,5}} \quad (1)$$

Sendo:

M_{gc} = Média geométrica trienal centralizada;

V_e = Valor correspondente ao ano t_{-1} , à esquerda do ano central;

V_{ce} = Valor correspondente ao ano t , central;

V_d = Valor correspondente ao ano t_{+1} , à direita do ano central.

Por causa da determinação da média geométrica centrada, nos resultados apareceram intervalos com limites inferior e superior correspondentes aos anos de 1991 e 2016, respectivamente, mas o período total de análise é de 1990 a 2017. Também se optou por dividir o período total em três subperíodos, de modo a tentar descobrir em que intervalo um determinado efeito influenciou mais o desempenho do valor da produção e buscar responder o porquê dos comportamentos verificados.

Consideram-se como fonte de crescimento de uma determinada cultura as modificações ocorridas na área colhida (efeito área), nas produtividades por hectare (efeito produtividade) e nos preços médios recebidos pelos agricultores (efeito preço). A soma desses três efeitos é igual à Taxa Anual de Crescimento do Valor da Produção. O efeito área mostra se a variação na produção é decorrente de modificação no uso de fatores tradicionais, principalmente a terra, e, proporcionalmente, da mão de obra e instrumentos agrícolas. O efeito produtividade pode refletir mudanças tecnológicas pela adoção de novos insumos, técnicas de produção, cultivares melhores de um ponto de vista genético e melhoria do capital humano. O efeito preço aponta a variação no valor bruto da produção (VBP) em reais, em virtude de fatores que influem diretamente no preço.

Matematicamente, o modelo de *shift-share* pode assim ser representado:

O valor da produção é obtido por:

$$\text{a) No período inicial } t_0: \quad V_0 = A_0 \cdot R_0 \cdot P_0 \quad (2)$$

$$\text{b) No período final } t: \quad V_t = A_t \cdot R_t \cdot P_t \quad (3)$$

Em que:

t_0 e t : indicam o período inicial e o período final, respectivamente;

V : é valor da produção da cultura no Estado (R\$ de 2017);

A : área total com a cultura no Estado (ha);

R : produtividade da cultura (Kg. ha⁻¹);

P : preço médio da cultura pago ao produtor (R\$/kg).

Se apenas a área colhida com a cultura “j” for alterada nos municípios, permanecendo constante a produtividade, o valor da produção final no período “t” será:

$$V_t^A = A_t \cdot R_0 \cdot P_0 \quad (4)$$

No entanto, se apenas a área colhida com a cultura “j” mudar nos municípios e a produtividade não permanecer constante, o valor da produção final no período “t” será:

$$V_t^{A,R} = A_t \cdot R_t \cdot P_0 \quad (5)$$

A mudança total no valor da produção do período “t₀” para o período “t” será:

$$V_t - V_0 = (A_t \cdot R_t \cdot P_t) - (A_0 \cdot R_0 \cdot P_0) \quad (6)$$

Ou

$$(V_t - V_0) = (V_t^A - V_0) + (V_t^{A,R} - V_t^A) + (V_t - V_t^{A,R}) \quad (7)$$

$$(V_t^A - V_0) = (A_t \cdot R_0 \cdot P_0) - (A_0 \cdot R_0 \cdot P_0) \quad (8)$$

$$(V_t^{A,R} - V_t^A) = (A_t \cdot R_t \cdot P_0) - (A_t \cdot R_0 \cdot P_0) \quad (9)$$

$$(V_t - V_t^{A,R}) = (A_t \cdot R_t \cdot P_t) - (A_t \cdot R_t \cdot P_0) \quad (10)$$

Em que:

$(V_t - V_0)$ = variação total do valor da produção entre o período “ t_0 ” e “ t ”;

$(V_t^A - V_0)$ = efeito área (EA);

$(V_t^{A,R} - V_t^A)$ = efeito produtividade (ER);

$(V_t - V_t^{A,R})$ = efeito preço (EP).

Os diversos efeitos explicativos devem ser expressos através das taxas anuais de crescimento, compondo, assim, a taxa anual média de crescimento do valor da produção.

Dividindo-se ambos os lados da expressão (7) por $(V_t - V_0)$ dessa forma, obtém-se o resultado a seguir:

$$1 = \frac{(V_t^A - V_0)}{(V_t - V_0)} + \frac{(V_t^{A,R} - V_t^A)}{(V_t - V_0)} + \frac{(V_t - V_t^{A,R})}{(V_t - V_0)} \quad (11)$$

A seguir, multiplicam-se ambos os lados da equação (11) por r , sendo

$$r = \left(\sqrt[t]{\frac{V_t}{V_0}} - 1 \right) \cdot 100 \quad (12)$$

Em que r é a taxa de variação na produção do valor da produção da lavoura, em percentagem ao ano. Dessa maneira, ao multiplicar ambos os lados da equação (12) por r , obtém-se os efeitos área, rendimento e preço (em percentagem ao ano), conforme descrito a seguir:

$$r = \frac{(V_t^A - V_0)}{(V_t - V_0)} r + \frac{(V_t^{A,R} - V_t^A)}{(V_t - V_0)} r + \frac{(V_t - V_t^{A,R})}{(V_t - V_0)} r \quad (13)$$

Segundo Yokoyama e Igreja (1972), a área colhida com uma determinada cultura pode sofrer alterações de um período para outro, e essas alterações podem ser causadas por dois motivos: um é quando ocorre expansão ou retração da área total do sistema de produção, o qual é denominado de “efeito escala”; o outro, quando uma cultura substitui ou é substituída por outra cultura dentro do sistema, o que se denomina de “efeito substituição”. As variações na área colhida de uma cultura específica no Estado podem estar relacionadas à expansão da produção do conjunto de culturas através da incorporação de novas áreas, ou podem resultar da substituição (ganhos ou perdas) de área entre as culturas.

Para captar esse aspecto, procede-se à decomposição do efeito área em dois componentes: o efeito escala (EE) e o efeito substituição (ES). Os valores positivos e negativos encontrados para o efeito escala representam expansão e contração do sistema, respectivamente. As atividades que apresentarem efeito substituição positivo substituíram, enquanto as atividades que apresentarem efeito substituição negativo foram substituídas. Vale ressaltar que o efeito substituição negativo não significa necessariamente que a área colhida com a lavoura foi reduzida, ela poderá ter se expandido numa magnitude menos que proporcional ao crescimento total da área na região analisada; o que implica dizer que a área dessa cultura foi substituída pela outra cultura que se expandiu mais que proporcional ao aumento da área total dentro do sistema (CALDARELLI, 2010).

A decomposição do efeito área em efeitos escala e substituição resulta em um coeficiente que mensura a variação, obtido a partir da divisão da área total das culturas no período final (AT_t) pela área total das culturas no período inicial (AT_0), da seguinte maneira:

$$a_{AT} = \frac{AT_t}{AT_0} \quad (14)$$

Por meio do coeficiente a_{AT} , que mensura a modificação do tamanho do sistema, podemos explicitar a dinâmica da expansão dos cultivos utilizando a seguinte fórmula (BORBA; FERREIRA, 2018):

$$(A_{ct} - A_{c0}) = (aA_{c0} - A_{c0}) + (A_{ct} - aA_{c0}) \quad (15)$$

Em que:

$(A_{ct} - A_{c0})$ é a variação da área colhida com a atividade “c”, entre o período t e 0 ;

$(aA_{c0} - A_{c0})$ é o efeito escala;

$(A_{ct} - aA_{c0})$ é o efeito substituição;

Entende-se por sistema de produção o conjunto formado pelo bem que se quer analisar e, pelos outros, que concorrem diretamente pela terra. No caso deste trabalho, o sistema considerado para o Maranhão foi formado pelas sete culturas analisadas.

No caso dos efeitos escala e substituição, em termos percentuais, eles são expressos da seguinte maneira:

$$\frac{(aA_{i0} - A_{i0})}{(A_{it} - A_{i0})} EA = \text{efeito escala, expresso em porcentagem ao ano} \quad (16)$$

$$\frac{(A_{it} - aA_{i0})}{(A_{it} - A_{i0})} EA = \text{efeito substituição, expresso em porcentagem ao ano} \quad (17)$$

em que: EA é o efeito área expresso em porcentagem ao ano.

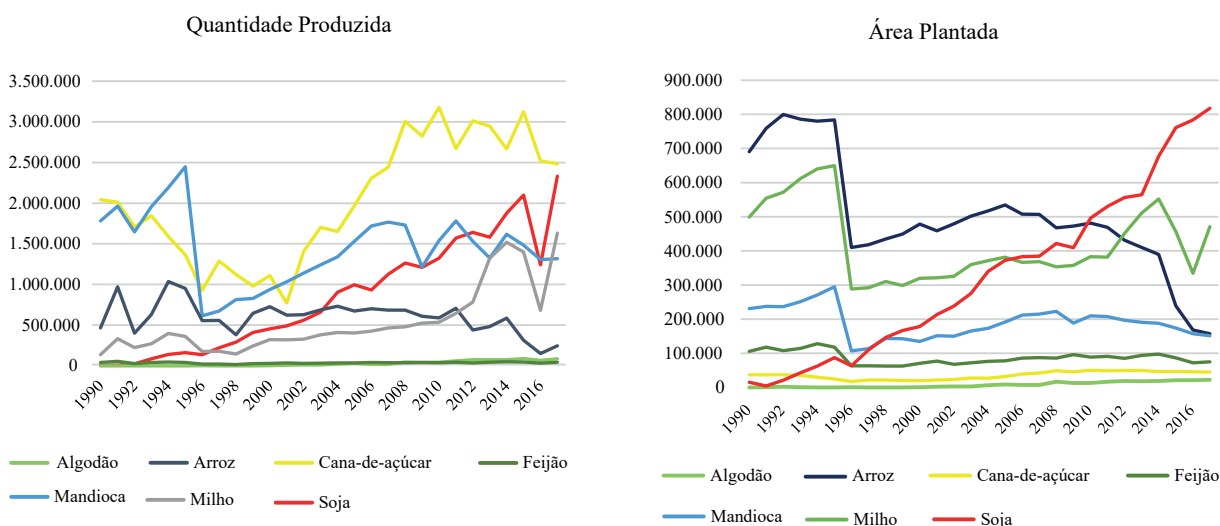
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos dados obtidos e da realização das devidas análises, apresentam-se os resultados alcançados, estes dispostos na forma de gráficos, tabelas e mapas, que ilustram o comportamento do setor agrícola do Estado do Maranhão no período de 1990 a 2017.

4.1 Comportamento da produção e da área colhida das culturas agroalimentares e agroindustriais do Maranhão – 1990 a 2017

A análise da produção agrícola do Estado do Maranhão entre os anos de 1990 e 2017 mostrou a queda na produção de arroz e mandioca, relativa estabilidade na produção de feijão e crescimento na produção de algodão, cana-de-açúcar, milho e soja (Figura 1). Durante esse período, a área colhida de soja saltou de menos de 1% do total da área no Estado em 1990 para 45% em 2017, já os cultivos de arroz, feijão, mandioca e milho, que antes somavam 93% do total da área, perderam espaço gradativamente ao longo dos anos e, em 2017, somam 44% do total (IBGE, 2020). Observa-se, ainda, que em 2010 a soja ultrapassou o arroz no total de áreas colhidas no Estado, tornando-se a primeira nesse quesito (Figura 1).

Figura 1 – Desempenho das culturas agroalimentares e agroindustriais no Maranhão no período de 1990 a 2017



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE (2020).

Na Tabela 1, tem-se os valores mínimos, máximos, médios e os coeficientes de variação do desempenho das culturas agroalimentares e agroindustriais no Estado. Os coeficientes de variação (CV) das áreas e das produções, com exceção do feijão, mostraram-se bastante elevados, ou seja, apresentam valores superiores a 30%, o que evidencia as fortes variações que esses cultivos tiveram durante o período analisado. Por outro lado, os CVs estimados da produtividade foram bastante distintos entre os cultivos analisados, com mínimo de 10,98% (mandioca) e máximo de 65,08% (milho). Neste caso, os CVs baixos associados aos rendimentos sinalizam para estagnação tecnológica. Já os valores mais elevados, ao contrário, indicam um maior dinamismo tecnológico.

Tabela 1 – Produção, área colhida e produtividade das culturas de algodão, arroz, cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho e soja no Maranhão (1990 a 2017)

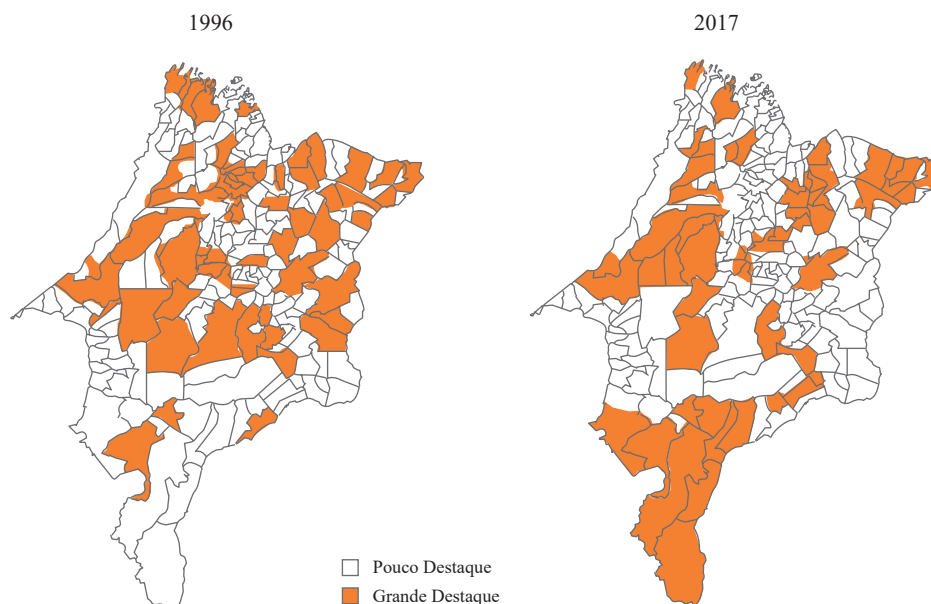
Cultivos	Variável	Mínimo	Máximo	Média	CV (%)
Algodão herbáceo	Quantidade (ton)	50,0	89.774,0	28.006,0	112,57
	Área (ha)	50,0	22.491,0	7.966,0	102,70
	Produtividade (kg/ha)	353,0	4.200,0	2.547,0	48,38
Arroz	Quantidade (ton)	152.216,0	1.035.622,0	602.535,0	33,45
	Área (ha)	155.584,0	777.960,0	493.007,0	33,27
	Produtividade(kg/ha)	527,0	1.572,0	1.252,0	20,84
Cana-de-açúcar	Quantidade (ton)	770.836,0	3.176.531,0	2.024.131,0	36,75
	Área (ha)	17.473,0	50.477,0	35.372,0	32,22
	Produtividade (kg/ha)	35.813,0	65.516,0	56.502,0	10,25
Feijão em grão	Quantidade (ton)	17.464,0	56.329,0	36.797,0	24,34
	Área (ha)	61.062,0	121.516,0	85.851,0	20,52
	Produtividade (kg/ha)	276,0	586,0	429,0	16,13
Mandioca	Quantidade (ton)	615.269,0	2.445.730,0	1.420.778,0	32,73
	Área (ha)	101.388,0	289.156,0	184.796,0	26,02
	Produtividade (kg/ha)	5.764,0	8.610,0	7.564,0	10,98
Milho em grão	Quantidade (ton)	135.856,0	1.631.080,0	537.259,0	78,09
	Área (ha)	288.310,0	641.409,0	414.507,0	25,31
	Produtividade (kg/ha)	272,0	3.467,0	1.281,0	65,08
Soja	Quantidade (ton)	4176,0	2.331.688,0	848.173,0	81,03
	Área (ha)	4.585,0	817.719,0	325.834,0	76,69
	Produtividade (kg/ha)	274,0	2.996,0	2.339,0	26,51

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE (2020).

4.2 Distribuição espacial das culturas agroalimentares e agroindustriais no Maranhão

Quando se observa a localização dos municípios com maior destaque na produção das lavouras agroalimentares (arroz, feijão, mandioca e milho), verifica-se que, em 1996, a produção era mais pulverizada, e cinquenta municípios se destacavam na produção dessas culturas, todos eles distribuídos nas mesorregiões Centro, Leste, Oeste e Norte do Estado, sem nenhum representante de destaque na mesorregião Sul Maranhense. Já em 2017, verifica-se uma mudança radical nesse cenário, que mostra uma produção menos pulverizada e concentrada na mesorregião Oeste e Sul Maranhense. Na mesorregião Sul do Estado, esse destaque se deve principalmente ao milho, que é plantado na entressafra da soja no período do vazio sanitário, como forma de rotacionar as terras da região (Figura 2).

Figura 2 – Municípios com maior destaque nas culturas agroalimentares no Maranhão em 1996 e 2017

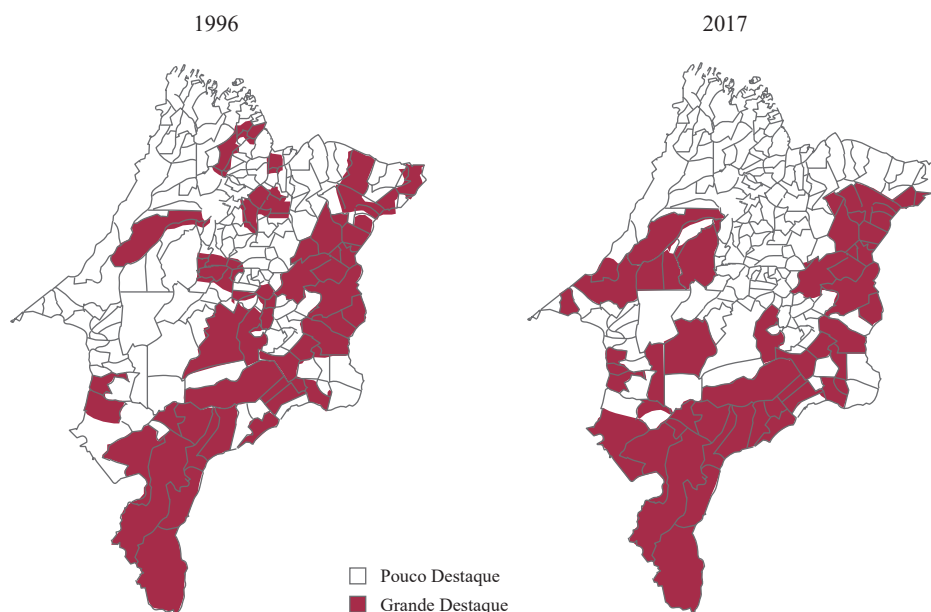


Fonte: Elaboração própria (2019).

Nota: GeoDa 1.12.

Em 2017, são 36 os municípios com destaque na produção das culturas agroindustriais, com três municípios produzindo algodão (Alto Parnaíba, Balsas e Tasso Fragoso), acrescidos dos municípios com maior destaque na produção de soja e cana-de-açúcar. O número de municípios produtores de soja entre os dois anos aumentou de 9 para 56, com predomínio dos municípios do Sul, sob a liderança de Balsas e Tasso Fragoso. A cana-de-açúcar teve um declínio de 96 para 80 municípios de 1996 para 2017. Apesar das alterações ocorridas, percebe-se que esses cultivos continuam concentrados nas mesorregiões Leste e Sul Maranhense, com um avanço no sentido oeste (Figura 3).

Figura 3 – Municípios com maior destaque nas culturas agroindustriais no Maranhão em 1996 e 2017



Fonte: Elaboração própria (2019).

Nota: GeoDa 1.12.

4.3. Análise das fontes de crescimento do valor da produção

Por meio da utilização do método *shift-share*, buscou-se compreender o comportamento individual das sete culturas selecionadas (algodão, arroz, cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho e soja) no Estado do Maranhão, no período de 1990 a 2017.

Primeiramente, são apresentados e discutidos os resultados do comportamento das sete culturas decompostas nos efeitos área (também decompostos nos efeitos escala e substituição), produtividade e preço, expressos na forma de taxas anuais de crescimento, que, somados, representam o percentual de variação total no valor da produção.

O período analisado é de 1990 a 2017, mas os limites dos intervalos correspondem a períodos nos quais foram calculadas as médias geométricas centradas para melhor interpretar os resultados, como explicado na metodologia. Além disso, o período total foi dividido em três subperíodos, de modo a tentar descobrir em que intervalo um determinado efeito influenciou mais o desempenho do valor da produção e buscar responder o porquê dos comportamentos verificados.

4.3.1 Análise das fontes de crescimento do valor da produção para o período de 1990 a 2017

No período de 1990 a 2017, é possível observar que o algodão, a soja e o milho apresentaram, na média do período analisado, taxas anuais de crescimento (TAC) positivas de 23,14%, 15,50% e 2,61%, respectivamente. Por outro lado, observou-se que os cultivos de arroz, feijão, mandioca e cana-de-açúcar apresentaram taxas médias anuais negativas de 6,03%, 2,33%, 2,42% e 0,49% a.a., respectivamente, indicando, assim, um decréscimo no valor da produção desses cultivos no período (Tabela 2).

Tabela 2 – Taxa média anual de crescimento, efeito área (EA), efeito produtividade (ER) e efeito preço (EP) dos cultivos de algodão, arroz, cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho e soja. Maranhão. 1990 a 2017

Cultura	Taxa média anual de crescimento (%)	Efeito (%)				
		Efeito Área (total e decomposto)			ER	EP
		EA	EE	ES		
Algodão herbáceo	23,14	2,53	0,00	2,54	20,59	0,02
Arroz (em casca)	-6,03	-5,55	-0,11	-5,44	0,57	-1,04
Cana-de-açúcar	-0,49	0,91	-0,06	0,97	0,50	-1,90
Feijão (em grão)	-2,33	-1,55	-0,07	-1,48	1,10	-1,88
Mandioca	-2,42	-1,57	-0,08	-1,50	0,29	-1,14
Milho (em grão)	2,61	-0,68	-0,04	-0,64	8,64	-5,35
Soja (em grão)	19,50	11,45	0,00	11,45	13,14	-5,08

Fonte: Elaboração própria (2019).

Nota: EA = efeito área (total); EE = efeito escala; ES = efeito substituição; ER = efeito produtividade; EP = efeito preço.

Também na Tabela 2, observa-se que o efeito área foi predominantemente negativo entre os cultivos de arroz (-5,55%), feijão (-1,55%), mandioca (-1,57%) e milho (-0,68%), sugerindo que essas culturas acabaram cedendo suas áreas para outros cultivos no período, resultado evidenciado pelo forte efeito substituição negativo, conforme mostrado na Tabela 3. Por meio da Tabela 3, pode-se entender melhor o significado desse efeito, pois a variação sofrida na área dessas culturas no período de 1990 a 2017 foi muito significativa, principalmente no caso do algodão, que saltou de 120 ha em 1990 para 22.491 hectares em 2017. No caso da soja, a variação foi menor quando comparada à do algodão, mas considerável, uma vez que em 1990 a soja ocupava menos de 1%

da área de lavouras temporárias e, no ano de 2017, toma mais de 44% das áreas com lavouras temporárias no Estado.

Tabela 3 – Área das lavouras temporárias e das culturas do algodão, arroz, cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho e soja. Maranhão. 1990 e 2017

Maranhão	1990		2017		Variação (%)
	Ha	%	Ha	%	
Lavoura temporária	1.605.181	-	1.835.782	-	14,37
Algodão herbáceo	120	0,01	22.491	1,23	18.642,50
Arroz (em grão)	690.495	43,02	157.104	8,56	-77,25
Cana-de-açúcar	37.374	2,33	45.494	2,48	21,73
Feijão (em grão)	105.307	6,56	74.912	4,08	-28,86
Mandioca	230.909	14,39	151.157	8,23	-34,54
Milho (em grão)	499.091	31,09	471.156	25,67	-5,60
Soja (em grão)	15.305	0,95	817.719	44,54	5.242,82
Outras lavouras temporárias	26.580	1,66	3.851	0,21	-85,51

Fonte: Elaboração própria (2019).

Contudo, o cultivo de milho, diferentemente das outras culturas agroalimentares, apresentou aumento no valor da produção, com o efeito produtividade positivo (8,64% a.a.) predominante, superando a alta contribuição negativa do efeito preço (-5,35% a.a.) e, com isso, proporcionou uma taxa de crescimento positiva de 2,61% ao ano. Geralmente, um aumento na produtividade está associado a uma diminuição nos preços (MARTHA JUNIOR et al., 2010; GASQUES et al., 2014).

Observa-se, também, que o efeito preço impactou negativamente todas as culturas, com exceção do algodão (0,02% a.a.). Contudo, os preços agrícolas apresentam historicamente, além de instabilidade, queda em termos reais, podendo se tornar um fator desestimulador para os produtores, se não forem tomadas medidas que visem a melhorar o nível tecnológico, de forma a minimizar os custos de produção (MANCAL et al., 2013).

A atividade de maior taxa anual de crescimento do valor da produção nesse período foi a cotonicultura, que apresentou uma TAC de 23,14% a.a., assegurada pelos efeitos área e produtividade com taxas médias anuais positivas. Observa-se, ainda, o predomínio da participação do efeito produtividade (20,59% a.a.) sobre o efeito área (2,53% a.a.), mostrando o retorno desse produto na pauta de exportações do Estado, sobretudo, pelas vantagens oferecidas pelos municípios produtores localizados no sul do Estado, que dispõe de toda a infraestrutura, logística e demais condições disponíveis para o desenvolvimento dessa atividade.

Com a segunda maior taxa de crescimento anual, 15,50% a.a., a soja foi a cultura que apresentou maior efeito área (11,45% a.a.), ou seja, foi a atividade com maior crescimento da área colhida. A maior contribuição para o crescimento da produção de soja deve-se ao efeito produtividade de 13,14% a.a., porém o efeito preço não se mostrou significativo, demonstrando a alta instabilidade dos preços da soja, que é uma *commodity*. Esses resultados corroboram os que foram encontrados por Lemos (2015).

A cana-de-açúcar teve uma TAC negativa de 2,09% a.a. – mesmo com um efeito produtividade de 0,50% a.a. e efeito área de 0,91% a.a., ambos positivos, não foi possível compensar o efeito preço (-1,90% a.a.) sobre o valor da produção maranhense entre os anos de 1990 e 2017, conforme mostrado na Tabela 1. Esses resultados se encontram dentro da lógica da teoria econômica, haja vista que aumentos da produtividade não resultaram em diminuição da área plantada, mas em um melhor aproveitamento delas. Diante disso, é razoável inferir que houve um aumento substancial da quantidade disponibilizada desse produto no mercado, resultando no aumento da competitividade e na redução dos preços auferidos pelos produtores.

As fontes de crescimento da produção, decompostas nos três efeitos mostrados na Tabela 2, têm por objetivo mostrar quais fatores apresentam maior influência sobre o valor da produção. Assim, ao compararmos esses resultados com os dados da área colhida em 1990 e em 2017, mostrados na Tabela 3, podemos afirmar que o comportamento do valor da produção para todas as culturas sofreu maior influência do efeito área. Esse resultado demonstra que o aumento da produção tem ocorrido, em grande medida, pela ocupação itinerante de novas áreas. Isso é possível graças à elasticidade da oferta de terra, ou seja, o baixo custo de incorporação de novas áreas frente à recuperação das devastadas e dos altos custos de incorporação de tecnologias. De acordo com Mesquita (2018), a “itinerância” persiste até hoje, sendo praticada tanto por pequenos produtores (com maior dificuldade, devido à escassez de terras devolutas) como por grandes empresas do agronegócio, porém, nesta última, a produtividade avança, por conta dos avanços tecnológicos.

Dentre os fatores que proporcionaram o crescimento da produção de algodão, soja e milho, destaca-se o aumento da produtividade, obtido com a utilização de novas tecnologias, técnicas de produção mais eficientes e de insumos modernos. Diante desses resultados, é importante considerar que esse aumento na produção também sofre influência de características e vantagens oferecidas pelos polos produtores, localizados no sul do Estado. Essas vantagens podem ser exemplificadas pela posição geográfica de Balsas, próxima da ferrovia Norte-Sul, da Estrada Ferroviária de Carajás e do complexo portuário de Itaqui, que permitiam a exportação de soja para a Europa e Ásia com custos menores, além da pavimentação do trecho da BR-230 que liga Balsas (MA) a Florianópolis (PI) (MIRANDA, 2011).

Dois momentos se destacam no processo de impulsionar e difundir as lavouras de soja na região: (i) migrações de produtores sulistas para a cidade de Balsas em busca de terra barata (1972/1990); (ii) chegada de grandes empresas de capitais nacionais (SLC, ABC) e multinacionais (Bunge, Cargill, Louis Dreyfus e Multigrain) a partir de 1990, incorporando inovações tecnológicas, mecanização e utilização de insumos modernos (fertilizantes, adubos e corretivos de solo), além de estratégias de competitividade empresarial e políticas industriais, que foram as responsáveis por esse avanço na produção e na produtividade (CUNHA; ESPÍNDOLA, 2015).

4.3.2 Análise das fontes de crescimento das culturas agroalimentares por subperíodo

A Tabela 4 mostra os resultados da aplicação do método *shift-share* para identificar as mudanças na composição da produção agroalimentar maranhense para os subperíodos de 1991 a 1999, 1999 a 2008 e 2008 a 2016.

Os resultados apresentados reforçam as mudanças que ocorreram na composição agrícola maranhense no período analisado. No subperíodo de 1991 a 1999, percebe-se que a maioria dos efeitos apresentou valores negativos, ocasionando uma redução no valor da produção desses cultivos. Observa-se que os efeitos área e preço apresentaram o maior impacto nesses resultados. Nesse subperíodo (1991 a 1999), as lavouras de soja estavam sendo introduzidas no Estado, contribuindo para o efeito negativo das áreas. Já os preços podem ter sido afetados pelas mudanças no ambiente institucional e econômico pelas quais o País passou, como: o fim do tabelamento de preços, a

abertura comercial, a entrada do País no Mercosul e, principalmente, em virtude da estabilização da economia com o Plano de Estabilização Monetária, o Plano Real.

Tabela 4 – Taxa média anual de crescimento, efeito área (EA), efeito produtividade (ER) e efeito preço (EP) das culturas agroalimentares por subperíodo. Maranhão

Cultura	Subperíodo	Taxa média anual de crescimento (%)	Efeito (%)				
			Efeito Área (total e decomposto)			ER	EP
			EA	EE	ES		
Arroz (em casca)	1991-1999	-6,08	-5,59	-1,79	-3,81	4,20	-4,69
	1999-2008	1,96	0,51	3,62	-3,10	0,78	0,67
	2008-2016	-14,12	-11,78	0,69	-12,47	-1,29	-1,05
Feijão (em grão)	1991-1999	-8,29	-6,52	-2,08	-4,44	0,01	-1,78
	1999-2008	3,81	3,19	3,32	-0,14	1,81	-1,19
	2008-2016	-2,81	-1,79	0,45	-2,24	1,63	-2,65
Mandioca	1991-1999	-11,35	-6,90	-2,20	-4,69	-2,29	-2,16
	1999-2008	5,70	3,88	3,04	0,83	2,83	-1,01
	2008-2016	-1,72	-2,94	0,43	-3,37	1,13	0,09
Milho (em grão)	1991-1999	-6,54	-6,26	-2,00	-4,26	5,56	-5,84
	1999-2008	7,37	1,19	2,81	-1,62	6,85	-0,67
	2008-2016	7,12	0,83	0,30	0,53	8,18	-1,89

Fonte: Elaboração própria (2017).

Nota: EA = efeito área (total); EE = efeito escala; ES = efeito substituição; ER = efeito produtividade; EP = efeito preço.

No subperíodo de 1999 a 2008, esses cultivos apresentaram um desempenho melhor, sustentado em grande parte pelos efeitos escala e produtividade, “freando” o avanço das áreas de soja sobre as lavouras agroalimentares (arroz, feijão, mandioca e milho). Contudo, no período posterior (2008 a 2016), os cultivos de arroz (-14,12% a.a.), feijão (-2,81% a.a.) e mandioca (-1,72% a.a.), voltaram a apresentar TAC negativas, sendo fortemente impactadas pelo efeito substituição (Tabela 4). Para Santos (2010), o Maranhão apresenta grandes perspectivas para o cultivo de arroz, já que o Estado conseguiu se sustentar como grande produtor, contudo é necessário agora conciliar políticas de apropriação tecnológica com desenvolvimento da cadeia produtiva.

Quanto ao cultivo de milho, verifica-se que a cultura apresentou na média do período analisado aumento no valor da produção, com o efeito produtividade (8,18% a.a.) predominante na evolução do valor da produção dessa cultura, mesmo com o efeito negativo do preço (-1,89% a.a.), sugerindo que no período ocorreram mudanças significativas das tecnologias utilizadas nessa atividade. O bom desempenho da produção de milho no Maranhão se deve a dois fatores. Primeiro, em ambientes tropicais, o milho de segunda safra (conhecido como milho safrinha) é a principal cultura associada ao cultivo da soja devido à capacidade de influenciar na ciclagem de nutrientes, inclusive o nitrogênio (N), além de produzir palha em diferentes quantidades e relações C/N (carbono/nitrogênio) (BALBINOT JUNIOR et al., 2011). Segundo, assim como a soja, o milho também é utilizado como matéria-prima no preparo de ração animal, o que afeta sua demanda e torna sua produção mais dinâmica.

A análise dos cultivos agroalimentares do Maranhão demonstrou que, na maioria das culturas, o efeito substituição negativo foi predominante em boa parte dos períodos. Além disso, mostrou que nos cultivos de arroz, feijão e mandioca, o efeito produtividade não foi suficiente para provocar mudanças significativas no valor da produção, com o que se pode inferir que o histórico sistema de agricultura itinerante praticado em boa parte do Estado, conhecido como “roça no toco”², contribui em grande parte para a baixa produtividade da terra apresentada por essas atividades.

2 Nesse sistema, conhecido como “roça no toco”, os agricultores derrubam e queimam a vegetação nativa ou em estágios de regeneração,

4.3.3 Análise das fontes de crescimento das culturas agroindustriais por subperíodo

A Tabela 5 mostra os resultados da aplicação do método *shift-share* para identificar as mudanças na composição da produção agroindustrial do Maranhão nos períodos analisados. Observou-se o mesmo comportamento anteriormente apresentado no estudo do período global, em que os cultivos de algodão e soja apresentaram TAC positivas, e a cana-de-açúcar, taxas negativas.

Tabela 5 – Taxa média anual de crescimento, efeito área (EA), efeito produtividade (ER) e efeito preço (EP) das culturas agroindustriais por subperíodo. Maranhão

Cultura	Subperíodo	Taxa média anual de crescimento (%)	Efeito (%)				
			Efeito Área (total e decomposto)			ER	EP
			EA	EE	ES		
Algodão herbáceo	1991-1999	2,06	-4,79	-3,27	-1,53	11,32	-4,47
	1999-2008	59,33	23,70	0,22	23,48	31,55	4,07
	2008-2016	11,58	4,68	0,25	4,42	2,96	3,95
Cana-de-açúcar	1991-1999	-6,25	-6,29	-2,01	-4,28	-0,23	0,28
	1999-2008	10,04	7,75	2,48	5,27	2,80	-0,51
	2008-2016	-5,56	-0,08	0,51	-0,59	-0,70	-4,78
Soja	1991-1999	47,12	25,74	8,22	17,52	37,45	-16,07
	1999-2008	12,00	8,48	2,25	6,23	3,76	-0,24
	2008-2016	4,32	8,61	0,34	8,27	-5,19	0,91

Fonte: Elaboração própria (2017).

Nota: EA = efeito área (total); EE = efeito escala; ES = efeito substituição; ER = efeito produtividade; EP = efeito preço.

Os cultivos de algodão apresentaram a maior taxa média de crescimento positivo em todo o período analisado, com importantes participações do efeito produtividade nos subperíodos de 1991 a 1999, superando os efeitos negativos da área e dos preços, e 1999 a 2008, com taxas de 11,32% a.a. e 31,55% a.a., respectivamente. Percebeu-se que no subperíodo de 1999 a 2008, houve forte contribuição do efeito área (23,70% a.a.), impulsionado em sua maioria pelo efeito substituição (23,48% a.a.), e do efeito preço (4,07% a.a.), porém, com predomínio em magnitude do efeito produtividade no crescimento médio do valor da produção (Tabela 5). No período seguinte (2008 a 2016), a TAC se manteve positiva (11,58% a.a.), porém com alterações na ordem de contribuição dos efeitos área (4,68% a.a.), preço (3,95% a.a.) e produtividade (2,96% a.a.), na taxa média de crescimento anual. Esses resultados evidenciam a retomada do cultivo em larga escala dessa lavoura, visto que entre os anos de 1990 e 2000 houve uma redução considerável do plantio de algodão no Maranhão.

Ressalta-se que essa redução do cultivo de algodão ocorreu, sobretudo, devido aos problemas que afetaram a espécie arbórea, também denominado de “mocó”, no Nordeste como um todo, tais como: a incapacidade de convivência com o bicudo (*Anthonomus grandis*, Boheman), o subsídio aos preços dos concorrentes no mercado internacional, o baixo padrão tecnológico, a abertura do mercado brasileiro e as atrativas condições de financiamento externo do produto. Contudo, a partir de 2001, o cultivo foi novamente impulsionado com as espécies herbáceas, passando a ser uma atividade de elevado nível tecnológico e explorada em grandes módulos de produção. Para se ter uma ideia desse crescimento, em 2001, foram produzidas 8.118 toneladas de algodão, em 2.515 ha. Já em 2017, a produção atingiu 85.365 toneladas, em 22.491 hectares. Porém, a atividade ainda está concentrada em três grandes fazendas, localizadas nos municípios de Alto Parnaíba, Balsas e Tasso Fragoso.

seguindo-se de um período de cultivo e, após o declínio da fertilidade do solo, deixam-na em repouso para restauração dos nutrientes, partem em busca de novas áreas, onde realizam as mesmas práticas de limpeza, utilizando o fogo. As cinzas decorrentes das queimadas são incorporadas ao solo, tornando-se fonte natural de nutrientes minerais para as lavouras de arroz, feijão, mandioca e milho (FERNANDES, 2005).

Referente à cana-de-açúcar, observa-se, por meio da Tabela 5, que a cultura apresentou fortes oscilações nos subperíodos analisados. No subperíodo de 1991 a 1999, os efeitos da área e produtividade negativos foram determinantes na taxa de crescimento médio anual da cultura. No período seguinte (1999 a 2008), o cultivo teve bom desempenho, com TAC positiva (10,04% a.a.) e expansões em termos de escala (2,48% a.a.) e substituição (5,27% a.a.), com destaque para a incorporação da área de outras lavouras e melhores produtividades (2,80% a.a.). Porém, esse bom desempenho não conseguiu se sustentar e, no último subperíodo (2008 a 2016), a lavoura apresentou contribuições negativas em todos os efeitos, sobretudo, no efeito preço (4,78% a.a.). Esses resultados demonstram que o desempenho da cultura esteve mais associado ao aumento nas áreas plantadas do que à evolução tecnológica.

A soja apresentou taxa de crescimento médio anual positiva em todos os subperíodos, com importante participação dos efeitos área e produtividade, com exceção do último subperíodo (2008 a 2016). Os resultados apresentados reforçam outros estudos que demonstram que a grande expansão da fronteira agrícola de soja no Maranhão se deu em grande parte pela incorporação das áreas de outros cultivos, haja vista que o efeito substituição foi elevado em todos os subperíodos (OTTATI, 1997; LEMOS, 2015; ARAÚJO, 2018).

A utilização do modelo *shift-share* para o período compreendido entre 1991 e 2016 e para os subperíodos 1991 a 1999, 1999 a 2008 e 2008 a 2016, comprovou que realmente houve crescimento da produção agrícola no Estado, mas, por outro lado, verificou-se que ainda é muito baixo o nível tecnológico na atividade agrícola, até mesmo nas culturas agroindustriais, o caso da soja, cana-de-açúcar e o algodão herbáceo. O estudo mostrou também que os cultivos de arroz, feijão, mandioca e milho estão sendo substituídos pelos cultivos agroindustriais, principalmente pelas lavouras de algodão e soja.

5 CONCLUSÕES

A análise do comportamento da produção maranhense das culturas agroalimentares e agroindustriais entre os anos de 1990 e 2017 mostrou que ocorreu redução na produção de arroz e mandioca, estabilidade na produção de feijão e cana-de-açúcar e crescimento na produção de algodão, milho e soja. Também foi constatado que a produção das culturas agroalimentares está se concentrando nos municípios produtores de soja ou próximos a eles, portanto, nas mesorregiões Oeste e, principalmente, Sul do Estado.

A análise das fontes de crescimento mostrou que o tamanho da área utilizada por uma cultura ainda é um fator determinante para o crescimento da produção do Estado, contudo os expressivos avanços tecnológicos apresentados pela região Sul do Maranhão e no Baixo Parnaíba se mostraram como fatores de grande influência sobre os resultados da atividade agrícola. Porém, através dos resultados alcançados, pode-se afirmar que o nível tecnológico dos cultivos produzidos no Estado ainda é baixo. De fato, apesar de todas as culturas terem apresentado efeito produtividade positivo, no período compreendido entre 1990 e 2017, somente o algodão, o milho e a soja mostraram valores mais significantes.

De fato, os resultados da pesquisa evidenciaram a hipótese do trabalho: houve no Maranhão um processo gradual de substituição das áreas destinadas aos cultivos de arroz, feijão, mandioca e milho, pelos cultivos agroindustriais, sobretudo o de soja. Contudo, as análises evidenciaram o aumento de produtividade das lavouras de milho, algodão e soja, devido tanto à utilização de novas tecnologias, técnicas de produção mais eficientes e de insumos mais modernos, como pelas vantagens de infraestrutura oferecidas pelos polos produtores de soja.

Depois de concluído o estudo, reconhece-se que os efeitos analisados pelo modelo proposto apontaram respostas em termos estáticos, o que de fato é uma limitação deste trabalho. Contudo, entende-se que os resultados apresentados podem subsidiar o planejamento de políticas públicas

direcionadas para o setor rural. Além disso, este estudo não exaure o tema, o desenvolvimento tecnológico no campo maranhense não provocou apenas mudanças produtivas e, portanto, necessitam-se que outras pesquisas sejam realizadas envolvendo variáveis econômicas, sociais e ambientais.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L. R. A.; ASSIS, P. F. S. Fontes de crescimento das principais culturas do Estado do Paraná (1981-1999). **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, n. 101, p. 17-32, 2001.
- ANJOS JÚNIOR, O. R. et al. O rendimento da castanha de caju: uma análise espacial para o estado da Paraíba. **Reflexões Econômicas**, Ilhéus, v. 2, n. 2, p. 37-54, 2016.
- ARAÚJO, F. E. Desafios da reforma agrária no contexto do desenvolvimento dependente no Estado do Maranhão. **Revista de Políticas Públicas**, v. 22, p. 1099-1114, 2018.
- BALBINOT JUNIOR, A. A. et al. Winter pasture and cover crops and their effects on soil and summer grain crops. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p.1357-1363, 2011.
- BORBA, M. M. de; FERREIRA, M. D. P. Variação da renda dos agricultores familiares e a competição por área agrícola no contexto do PNPB na Bahia e no Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 50, n. 2, p. 163-181, 2019.
- CALDARELLI, C. E. et al. Analysis of the value of the production and the composition of the Brazilian market of grains. **Revista de Política Agrícola**, v. 19, n. 2, p. 21-30, 2010.
- CUNHA, R. C. C.; ESPÍNDOLA, C. J. A geoeconomia da produção de soja no sul do Maranhão: características sociais e territoriais. **Revista da ANPEGE**, v. 11, n. 16, p. 37-65, 2015.
- CURTIS, W. C. Shift-Share Analysis as a Technique in Rural Development Research. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 54, n. 2, p. 267-270, mai. 1972.
- FERNANDES, R. T. **Condições socioeconômicas e degradação ambiental dos recursos naturais no município de Vitória do Mearim/Ma**. 2005. 114f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – Universidade Estadual do Maranhão. São Luís, Maranhão, 2005.
- GASQUES, J. G. et al. Produtividade da agricultura: resultados para o Brasil e estados selecionados. **Revista de Política Agrícola**, v. 23, n. 3, p. 87-98, 2014.
- GOMES, P. **Curso de Estatística Experimental**. Piracicaba: Degaspari, ed. 14, 2000. 477p.
- GONÇALVES, J. S.; RAMOS, S. F. Da origem à hegemonia e crise do algodão meridional brasileiro no século XX. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 38, n. 2, 2008.
- IASCHOMBEK, C.; SANTOS, C. V. dos. Fontes de crescimento da produção agrícola paranaense no período de 1981 a 1995. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 36., 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Brasília: SOBER. p. 523-537, 1998.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema IBGE de recuperação automática** – SIDRA: produção agrícola municipal. 2020. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1612&z=t&o=11>>. Acesso em: 26 jun. 2020.
- IGREJA, A. C. M.; CARMO, M. S.; GALVÃO, C. A.; PELLEGRINI, R. M. P. Análise quantitativa do desempenho da agricultura paulista, 1966-77. **Agricultura em São Paulo**, 30:117-158, 1983.

- LEMOS, J. J. S. Efeitos da expansão da soja na resiliência da agricultura familiar no Maranhão. **Revista de Política Agrícola**, v. 24, n. 2, p. 26-37, 2015.
- LOURENZANI, W. L.; BERNARDO, R.; CALDAS, M. M. Produção de biocombustível e alteração da composição agropecuária no Centro-Oeste do Brasil. **Interações (Campo Grande)**, v. 17, n. 4, p. 561-575, 2016.
- MANCAL, A. **Análise quantitativa da expansão da fruticultura cearense no período de 1990 a 2010: uma aplicação do método *shift share***. 2013. 55 p. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza - CE, 2013.
- MARANHÃO. Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Pesca (SAGRIMA). **Mais Produção**. 2016. Disponível em: <<http://sagrима.ma.gov.br/mais-producao/>>. Acesso em: 20 mar. 2021.
- MARTHA JUNIOR, G. B. et al. The development of Brazilian agriculture and future challenges. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, ano 19, p. 91-104, jul. 2010. Special Edition, Mapa's 150 Anniversary.
- MESQUITA, B. A. de. Política de desenvolvimento e desigualdade regional: o caráter seletivo e residual da intervenção governamental no Maranhão. **Revista de Políticas Públicas**, v. 11, n. 2, p. 27-54, jul./dez. 2007.
- MIRANDA, R. S. **Ecologia política da soja e processos de territorialização da soja no Sul do Maranhão**. 2011. 203f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Centro de Humanidades, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2011.
- MOREIRA, C. G. **Fontes de crescimento das principais culturas do Rio Grande do Norte, 1981-1992**. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 1996.
- OTTATI, A. M. A. **As dinâmicas e as desigualdades regionais de desenvolvimento no estado do Maranhão**. 2013. 225 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- _____. **Efeitos da expansão da cultura da soja nas culturas alimentares no Maranhão**. 1997. 129 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1997.
- PADRÃO, G. A.; GOMES, M. F. M.; GARCIA, J. C. Determinantes estruturais do crescimento da produção brasileira de grãos por estados da federação: 1989/90/91 e 2006/07/08. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 43, n. 1, p. 51-66, jan./mar. 2012.
- PATRICK, G. F. **Desenvolvimento agrícola do Nordeste**. Rio de Janeiro: IPEA, 1972. p. 75-97. (Relatório de Pesquisa).
- SANTOS, G. R. dos. Agricultura e políticas públicas: uma interpretação das diferenças regionais no cultivo do arroz. **Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior**, n. 7, abr. 2010.
- SELTING, A. C.; LOVERIDGE, S. **A summary of the literature on shift-share analysis**. N. 14086. University of Minnesota, Department of Applied Economics, 1992.
- SODRÉ, Ronaldo Barros. **O Maranhão Agrário: dinâmicas e conflitos territoriais**. 2017. 200f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2017.

TRIBUZI, Bandeira. **A formação econômica do Maranhão**: uma proposta de desenvolvimento. 2. ed. São Luís: Conselho Regional de Economia, 2011.

YOKOYAMA, L. P; IGREJA, A. Principais lavouras da região centro-oeste: Variações no período 1975-1987. **Pesquisa agropecuária brasileira**, 27:727-736, 1992.

ZOCKUN, M. H. G. P. **A expansão da soja no Brasil**: Alguns aspectos da produção. Dissertação (Mestrado), USP/FEA, 1978.

TRÁFICO DE ESCRAVOS, POPULAÇÃO E ECONOMIA NO MARANHÃO DURANTE A PRIMEIRA METADE DO SÉCULO XIX

Slave trade, population and economy in Maranhão during the first half of the 19th century

Renato Leite Marcondes

Economista. Doutor em Economia. Docente do Departamento de Economia. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto – FEARP. Universidade de São Paulo – USP. Av. Bandeirantes, 3900. Ribeirão Preto – SP. rlmrcon@usp.br

Lélio Luiz de Oliveira

Graduação em História. Doutor em História Econômica. Docente do FEARP/USP. lelio@fearp.usp.br

Resumo: A partir da primeira década do Império brasileiro, a estagnação das exportações e a acentuada retração do tráfico Atlântico produziram grandes alterações na dinâmica populacional dos escravizados da Província do Maranhão. Objetivamos analisar essas mudanças por meio do perfil demográfico dos escravizados, principalmente africanos, em cinco vilas do interior da província na primeira metade do século XIX. O recenseamento dos escravos de 1848 forneceu dados individualizados por cativo (microdados), permitindo distinguir os originários da África dos “nacionais”. Calcados principalmente nessa fonte e em comparações com outras já disponíveis, analisamos as transformações demográficas e econômicas maranhenses. Ao analisarmos a proporção de africanos no total de cativos segundo as idades em 1848, notamos uma crescente participação deles à medida do incremento etário, revelando movimentos migratórios decrescentes na primeira metade do século XIX.

Palavras-chave: escravidão; África; Maranhão; algodão; idades dos escravizados.

Abstract: From the first decade of the Brazilian Empire, the stagnation of exports and the sharp retraction of the Atlantic traffic produced great changes in the population dynamics of the enslaved people in the province of Maranhão. We aim to analyze these changes through the demographic profile of slaves, mainly Africans, in five villages in the interior of the province in the first half of the 19th century. The 1848 slave census provided individualized data by captive (micro data), making it possible to distinguish those originating in Africa from “nationals”. Based mainly on this source and in comparisons with others already available, we analyze the demographic and economic changes in Maranhão. When analyzing the proportion of Africans in the total number of captives according to age in 1848, we noticed an increasing participation of them as the age increased, revealing decreasing immigration movements in the first half of the 19th century.

Keywords: slavery; Africa; Maranhão; cotton; ages.

1 INTRODUÇÃO

A escravidão moderna fundamentou-se no tráfico Atlântico e na capacidade reprodutiva dos escravos¹. Ao combinar esses dois meios de formas distintas, conseguiu atender às demandas da economia para cada realidade específica. Os fluxos de pessoas submetidas à escravidão desde a África até o Brasil são conhecidos na literatura, especialmente a partir dos bancos de dados das viagens transatlânticas, embora existam lacunas nessas informações.² Dos principais portos de desembarque, a distribuição dos recém-chegados ocorria de acordo com a dinâmica econômica das regiões de destino. A distribuição desses africanos pelo Brasil mostra-se menos conhecida, pois os informes demográficos de caráter censitário dessa época, atualmente disponíveis, são escassos e muitas vezes fragmentados nas suas informações.³ Tais dificuldades com os dados mostram-se ainda mais evidentes para o Maranhão.

O nosso objetivo é compreender a demografia e a economia maranhense desde o final do século XVIII até meado do XIX, por meio dos censos populacionais combinados ao tráfico Atlântico e às exportações. O estudo fundamenta-se nos movimentos migratórios de africanos anteriores ao levantamento demográfico de 1848 do Maranhão, complementado pelos informes mais agregados de outros censos. Como a dinâmica do tráfico produz alterações no perfil e na capacidade reprodutiva da população escravizada, a análise dos censos reflete tais mudanças, seja de gênero, seja de idades, seja da origem. Esses movimentos demográficos revelaram-se explicados pelo dinamismo econômico maranhense e, vice-versa, em razão da economia da Província depender do afluxo de escravos. Desde o final do século XVIII, essa região desenvolveu uma estrutura produtiva sustentada no cultivo do arroz e principalmente do algodão, baseada em grande medida no emprego de braços cativos.

Para efetuar uma análise mais aprofundada, lançamos mão do recenseamento dos escravos de 1848, realizado para várias localidades do Maranhão, que fornece dados individualizados por escravo (microdados). Selecionamos os levantamentos das vilas que fornecem os gêneros, as idades e as origens dos cativos. As informações etárias dos escravizados como um todo e dos africanos nos permitem compreender os movimentos dessa população originária da África até 1848. O fluxo de escravizados reconstituído a partir do levantamento demográfico será comparado com os dados do tráfico Atlântico, das exportações e do perfil populacional para outros anos. Destarte, o cruzamento de informes de diferentes documentos forma um quadro mais amplo das transformações demográficas e econômicas maranhenses.

Como a literatura evidencia, o fluxo de africanos via tráfico Atlântico concentrou-se numericamente em homens jovens.⁴ De outro lado, assumimos a hipótese de que havia semelhança das taxas de mortalidade, alforria e migração entre os escravos de mesma idade, mas de diferentes origens: África e Brasil. A partir dessa evidência e hipótese, a participação dos africanos e a razão de sexo entre os cativos de acordo com as suas idades nos permitem entender, *grosso modo*, os movimentos de chegada dessas pessoas relativamente à população escrava já estabelecida na região em anos anteriores a 1848. Desse modo, levantamentos populacionais numericamente expressivos que compreendam os escravos, seus nomes (que permitem inferir o gênero), idades e origens podem nos ajudar a perceber a dinâmica retrospectiva dos fluxos de africanos. Tal resultado será uti-

1 A escravidão moderna adquiriu uma nova dimensão espacial e demográfica na América desde o século XVI. A partir do final do século XVIII, a Revolução Industrial na Inglaterra e, por consequência, a hegemonia britânica, conduziram a reconfiguração profunda da economia mundial, demandando crescentemente novas matérias-primas, inclusive o algodão. A chamada segunda escravidão compreende a expansão de determinadas regiões produtoras na América para atender a essa demanda, lançando mão em maiores escalas de braços cativos (TOMICH, 2011 e MARQUESE; SALLES, 2016). O Maranhão integrou-se a essa segunda escravidão, fornecendo o algodão principalmente para a Inglaterra.

2 As informações sobre o tráfico Atlântico de escravizados podem ser acessadas neste site: <https://www.slavevoyages.org>.

3 Muitos não fornecem a origem e a idade dos cativos simultaneamente.

4 Segundo o site Slave Voyages, em 202 viagens para o Brasil, das quais se dispõe de informes do sexo dos cativos, dois terços eram machos. Segundo Herbert Klein (1987), havia grande predominância numérica de homens e adultos no tráfico e era pequena a participação de crianças.

lizado de forma complementar aos informes do tráfico Atlântico e comparativo aos demográficos mais agregados disponíveis para outros anos, bem como as exportações maranhenses.

Infelizmente, apenas cinco localidades do Maranhão apresentavam informes de naturalidade dos escravos de forma mais completa: as vilas de Caixas, Codó, Vargem Grande do Iguará e Tutóia Tutóia e a freguesia de São João de Cortes. No Mapa 1 em anexo, podemos observar a localização delas, sendo as duas primeiras mais interioranas, às margens do Rio Itapecuru, a terceira no Rio Munim, próximo a Manga, a quarta no litoral, próximo à província do Piauí e a última na foz do Rio Peri-açu, em frente a Guimarães. Essas localidades forneceram uma amostra de microdados de suporte ao nosso estudo, compreendendo 6.302 escravos recenseados, dos quais 1.491 africanos de nascimento. Os resultados alcançados neste trabalho ajudam a compreender a dinâmica populacional escrava anterior a 1848, confrontando outros informes econômicos e demográficos.

Na primeira seção do artigo, apresentamos as fontes utilizadas e qualificamos as informações econômicas e principalmente demográficas do nosso estudo: 1821, 1838, 1848 e 1872. Posteriormente, discutimos os fluxos econômicos maranhenses por meio mormente das exportações e do tráfico Atlântico de cativos desde o final do século XVIII até o meado do XIX. Na seção seguinte, apresentamos a dinâmica populacional maranhense e seu perfil desde 1798 até 1872, destacando o contingente escravizado. Na quarta seção, após construir um quadro mais geral dos movimentos econômicos e demográficos, centramos a discussão nas cinco localidades selecionadas, salientando o perfil de gênero e etário dos cativos nascidos na África ou no Brasil em 1848. Destacamos a participação dos africanos e a razão de sexo dos escravos de acordo com suas idades, a fim de aprimorar o entendimento dos fluxos imigratórios combinados à capacidade reprodutiva dos cativos. Por fim, apresentamos, na última seção, a “origem” dos africanos segundo as diferentes regiões de embarque na África, associando o perfil demográfico ao afluxo de escravos para o Maranhão.

2 FONTES E DADOS

A principal fonte primária utilizada foi o levantamento dos escravos do Maranhão de 1848. Tal documentação derivou de uma tentativa do presidente de província de responder a um contexto turbulento anterior, marcado principalmente pela Revolta da Balaiada (1838-41), que teve a participação ativa dos escravizados (SANTOS, 1983; ASSUNÇÃO, 2015). O governo provincial procurou conhecer a população, levantando informações demográficas e principalmente dos cativos. A lei de 1847 determinou a elaboração de uma relação nominal dos escravos, informando idade, cor e sinais salientes.⁵ Os Juizes de Paz receberam as relações dos senhores de escravos e produziram Mapas destinados ao Chefe de Polícia. A documentação decorreu da necessidade de mais informações demográficas para o controle policial sobre os escravos e o próprio desenvolvimento da província. As relações dos escravizados e os Mapas constituem um precioso levantamento demográfico para uma região que dispõe de poucas fontes desse formato. A fonte encontra-se disponível no Arquivo Público do Estado do Maranhão.⁶ Conseguimos localizar 11 informes para diferentes vilas, selecionando para análise mais acurada as que apresentavam conjuntamente dados de origem e idades dos escravos.

As informações disponíveis na documentação utilizada para 1848 não são padronizadas. Contudo, para as cinco localidades selecionadas, há as informações básicas necessárias para o nosso estudo, que são: número sequencial, nome do escravo (a partir do qual definimos o gênero) e do proprietário, bem como idade e a “naturalidade” (ou “nação”) do escravo.⁷ Apesar da denominação

5 Lei provincial 236 de 20 de agosto de 1847. No artigo 14 a lei colocava: “os senhores de escravos e administradores de qualquer estabelecimento de escravatura [...] darão uma Relação Nominal e exata de escravos que possuem, ou administrarem, indicando sua cor, idade aproximada, e sinais mais salientes ou notáveis, que os seus respectivos escravos tiverem, ao Juiz de Paz” (apud RODRIGUES, 2018, p. 16).

6 Agradecemos à FAP-DF, que possibilitou a consulta da documentação no Arquivo Público.

7 Não conseguimos identificar o sexo a partir dos nomes para seis escravos –para os quais não foram informados ou não passíveis de leitura. Ademais, também não foi possível identificar a “naturalidade” para 314 cativos e a idade para 86 escravos.

de “nação” ou “naturalidade”, a informação compreendeu os nascidos no Brasil, referidos como crioulos, e os africanos, como de “nação” ou de determinada região da África.⁸ No caso de Cortes, o Mapa do Juiz de Paz informa adicionalmente a cor (ex: preto, cafuzo etc.), sinais (ex: encorpado, magro etc.) e altura (ex: regular). Para Tutóia, o Juiz de Paz do primeiro distrito enviou o Mapa que fornece apenas informações básicas da pesquisa, já descritas acima. O Juiz de Paz do primeiro distrito de Caxias incluiu cor, profissão (ex: roça, pedreiro etc.) e observações. Para Codó, quem apresentou os informes foram os senhores dos cativos, que acrescentam em relação aos itens acima: cor e observações.⁹ Por fim, em Iguará o Juiz de Paz forneceu cor e sinais ou observações. No Mapa 1 em anexo, as vilas em estudo estão referidas, à exceção de Iguará, que está ao sul de Manga e a Aldeia de Cortes, que era distrito de Alcântara.

Para uma crítica da principal fonte utilizada, pretendemos analisar as informações das idades, que constituem um ponto fundamental da nossa pesquisa. Utilizamos a metodologia proposta por Nozoe e Costa (1992).¹⁰ As idades podem ser um instrumento de avaliação das fontes primárias demográficas, tomando como base alguns informes em que a própria pessoa adulta declarava sua idade, comparando com os outros em que a idade era imputada. Os recenseadores ou senhores de escravos imputavam as idades. Desse modo, a distribuição dos dígitos finais das idades (de 0 a 9 anos) pode diferir do padrão de referência, para o qual cada dígito final das idades deveria ter proporções semelhantes. A imprecisão nas declarações pode levar a concentração das idades em alguns dígitos finais, geralmente 0 e 5.

No intento de avaliar o documento fundamental de nossa pesquisa, efetuamos a análise das idades para os dados dos escravos de 1848 das cinco localidades do Maranhão. Restringimo-nos apenas aos escravos com idades de 20 a 69 anos, excluindo as crianças e os mais idosos como recomenda a literatura.¹¹ Apresentamos os dados para os escravos por sexo, destacando os africanos, segundo a participação do dígito final 0 e dois índices de Whipple e Myers, que medem o afastamento do padrão de referência das idades.¹² Os resultados da Tabela 1 apontam para a grande concentração no dígito final 0, principalmente para os africanos. Essa diferenciação dos africanos relativamente à totalidade dos escravos permaneceu ao calcular os outros dois índices. Ademais, notamos uma pequena diferença dos dados entre homens e mulheres, apontando melhores informações para as últimas. Na literatura existem poucos estudos que computaram esses indicadores para os escravos. Nozoe e Costa (1992, p. 181) verificaram, para a paróquia de Antônio Dias em Minas Gerais (1804), resultados relativamente piores que os aqui fornecidos.¹³

8 Ver Tabela 1 no anexo para as origens dos escravos.

9 No caso de Codó, as informações compreendem apenas relações individuais de escravos pelos seus proprietários, que estão mais sujeitas a lacunas por conta de alguma perda de documentação. Assim, há o problema de sub-registro em relação ao total da população escrava para o qual não podemos estimar o montante.

10 Os autores salientam que a idade é um conceito cultural e histórico, que pode variar no tempo e espaço analisado.

11 Os autores utilizaram as idades de 23 a 62 anos (NOZOE; COSTA, 1992, p. 178). Rodarte e Barbieri (1998, p. 1465) selecionaram os com idades de 10 a 69 anos.

12 Nozoe e Costa (1992, p.179) explicam o cálculo dos índices, sendo que Whipple expressa “a concentração nos dois dígitos mais frequentes, no caso em tela, 0 e 5 ou 8. Por fim, valemo-nos do índice de Myers, mediante o qual se apreende o grau de afastamento global do conjunto observado de terminações vis-à-vis a frequência relativa esperada caso a distribuição fosse perfeitamente homogênea entre os dígitos possíveis.”

13 Efetuamos análise comparativa com informes para Minas Gerais e São Paulo, ver Luna, Klein, Oliveira e Marcondes (2021).

Tabela 1 – Resultados para as idades imputadas para os escravos de 20 a 69 anos, segundo origem e sexo (Cortes, Codó, Caxias, Tutóia e Vargem Grande, 1848)

Indicadores	Escravos			Africanos		
	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total
Número de cativos	2.060	1.846	3.907 ^a	822	535	1.357
% Dígito final 0	39,3%	38,1%	38,8%	47,0%	43,7%	45,70%
Índice de Whipple	289,08	282,77	286,15	326,64	309,35	319,82
Índice de Myers	58,54	56,27	74,46	73,92	67,48	87,93

Fonte: Arquivo Público do Estado do Maranhão. Mapas e relações dos escravos de 1848.

Notas: a) Há um escravo do qual não foi possível determinar o sexo;

Obs: Índice de Whipple varia de 100 (que os dois dígitos finais mais frequentes representam 20% do total) a 500 (que os dois dígitos finais mais frequentes representam 100% do total). Índice de Myers varia de 0 (que todos os dígitos finais têm a mesma representação de 10%) a 180 (que um dígito final representa 100% do total).

Para o Maranhão, utilizamos adicionalmente as informações das viagens transatlânticas de escravos, disponíveis no site Slave Voyages. Tais dados não são completos e possivelmente apresentam representatividade distinta no tempo. Não há informações para vários anos posteriores à Independência do Brasil, evidenciando a existência de subnotificação das viagens para o Maranhão. Possivelmente, havia ausência de viagens anteriores também.¹⁴ As fontes demográficas e econômicas complementares mais agregadas do Maranhão referem-se aos anos de 1821 e 1838.¹⁵ Todas essas não disponibilizam microdados, abarcando estatísticas mais agregadas da população livre e cativa. O levantamento de 1821 compreendeu dados populacionais e de produção por freguesias, apresentando informações sobre sexo, cor, estado conjugal e faixas etárias (LAGO, 2001, p. 86-89). A fonte referente ao ano de 1838 fornece as mesmas informações, à exceção dos dados por faixas etárias (MIRANDA, 1841, p. 110). Como não existe nenhum informe da população total do Maranhão para o meado do século XIX, utilizamos, a título de comparação, o primeiro recenseamento do país de 1872, que fornece um conjunto amplo de informações: sexo, estado conjugal, cor, faixas etárias, profissões, nacionalidade, alfabetização etc. (Diretoria Geral de Estatística, 1876). Como esse último é um censo mais recente, planejado e orientado, possivelmente as informações apresentavam maior acurácia. Os períodos de intervalo entre os levantamentos revelaram-se distintos, dificultando a comparabilidade, mas podemos utilizar o crescimento médio anual como forma de minimizar tal questão. Por fim, lançamos mão de diferentes informes disponíveis na literatura para as exportações maranhenses, especialmente os Relatórios dos Presidentes das Províncias, que também dispõem de dados de produção para os municípios. Assim, lançamos mão desses dados para compreender a dinâmica econômica e demográfica, salientando os fluxos imigratórios da população escrava e principalmente africana.

3 EXPORTAÇÕES E TRÁFICO DO MARANHÃO

O movimento imigratório de africanos para o Brasil relacionou-se fortemente ao dinamismo econômico da região de destino desses escravos. Desse modo, precisamos contextualizar a economia maranhense para melhor entender esse afluxo. O Maranhão apresentou um grande *boom* econômico e demográfico ao final do século XVIII e começo do XIX, incorporando novas terras e braços para a produção agrícola. A política pombalina de companhias de comércio desenvolveu a oferta para o exterior de arroz e principalmente algodão (DIAS, 1970; CARREIRA, 1988). A Companhia Geral de Comércio do Grão-Pará e Maranhão de 1755 a 1777 fomentou o tráfico de escravos para a região, introduzindo essa mão de obra vantajosamente financiada. A partir do fi-

14 Silva (2008) apresenta uma série de escravos desembarcados no Maranhão, baseada nessa fonte que nós utilizamos.

15 Ainda utilizamos dados da população escrava total de 1798, fornecidos por Mota e Cunha (2017, p. 470) e de 1861, por Aguiar (1861, Mapa 5). Botelho (2005) forneceu uma estimativa do número de homens e mulheres escravas nesses anos, que nos permitiram calcular a razão de sexo.

nal do século XVIII, a crescente demanda inglesa decorrente da Revolução Industrial favoreceu a expansão das exportações maranhenses de algodão (PEREIRA, 2018a). Para o crescimento da produção houve a chegada de expressivas levas de africanos via tráfico Atlântico até as primeiras décadas do século XIX (SILVA, 2008). Nesse período, o braço escravo sustentou o crescimento da cotonicultura e mesmo de atividades do mercado interno, como as urbanas e agropecuárias (MOTA, 2004). A partir do início do Império, as exportações maranhenses estagnaram, mormente em função da concorrência com o sul dos Estados Unidos (PEREIRA, 2018a).

O Maranhão respondia por parcela significativa das exportações brasileiras, chegando a pouco mais de um décimo do total entre 1796 e 1811 (ARRUDA, 1980, p. 246). O algodão constituía o principal produto de exportação, já respondendo por pouco mais da metade do total em 1776-77. Também se exportavam mantimentos, provavelmente grande parte de arroz. Ao final do século XVIII e início do XIX, a participação relativa do algodão elevou-se a quatro quintos do total enviado ao exterior. De acordo com Lago (2001), ao redor de 1820, a colheita dessa mercadoria destinava-se em sua quase totalidade para exportação (94,9%). Tal proporção da produção também ocorria com os couros (91,1%). Contudo, para o arroz, a realidade era distinta, havia tanto a exportação (43,2%) como principalmente o consumo interno. Outrossim, para muitos outros bens, produção e consumo mostravam-se semelhantes, não indicando exportação ou importação, como milho, peixes, mandioca, feijão e aguardente.

Para o final do período colonial, podemos calcular o valor total da produção agrícola, utilizando o valor médio fornecido por Lago. A soma de toda a produção informada chegou a quase dois mil contos de réis. Verificamos que o algodão respondeu por 46,4% desse total, enquanto o arroz, por 17,1%, a mandioca, 9,9%, e a carne seca, 5,2%. De outro lado, o gado vacum foi estimado em 151.040 cabeças – adicionalmente, havia 21.640 equinos, 3.200 mulas e 7.400 cabras (LAGO, 2001, p. 114-5). Além da produção agrícola própria, a província maranhense mantinha a importação de alguns gêneros por volta de 1820, como de carne seca, em 23,8% do consumo provincial, e de açúcar, em quase a sua totalidade do consumido (20 mil arrobas).

Nas décadas de 1830 e 1840, a parcela do algodão no conjunto das exportações maranhenses diminuiu ligeiramente para cerca de três quartos. Ao final da década de 1850, esse produto ainda respondia por 73,7% das exportações, enquanto os couros secos, 12,1%, e o açúcar, 4,9% (AGUIAR, 1861, Mapa 8 e 9). Apesar da concorrência do sul dos Estados Unidos da América limitar o crescimento das exportações do Maranhão, a produção continuou significativa até o final do século XIX, bem como a participação do algodão no total exportado.¹⁶ Outras atividades desenvolveram-se para o mercado interno, como alimentos, vestuário e artesanais.¹⁷

A expansão produtiva e das exportações deve ser compreendida em conjunto à chegada regular de pessoas escravizadas via tráfico Atlântico para o Maranhão. O desembarque de africanos ocorreu de forma mais intensa entre 1780 e 1830, alcançando uma média superior a mil escravos por ano.¹⁸ No Gráfico 1, observamos, no último quartel do século XVIII, o crescimento do número de africanos desembarcados e das exportações em valor e em quantidade de algodão.¹⁹ Na última década desse século, houve uma retração momentânea dos volumes do tráfico de africanos, mas que não foi acompanhada pelas exportações. Posteriormente, houve um reequilíbrio dessas duas variáveis, compensando a defasagem anterior. Nos primeiros anos do século XIX, o tráfico atingiu os maiores volumes de desembarque no Maranhão, contudo as exportações não avançaram tanto.

16 Além da concorrência do algodão, ocorreram revoltas populares no interior do Maranhão, como a Balaiada de 1838 a 1841.

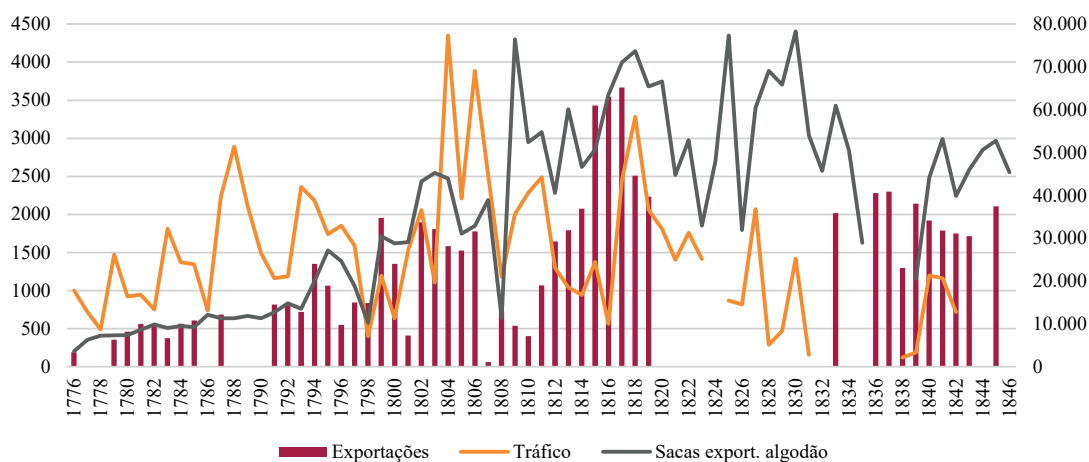
17 Lago (2001, p. 56) ilustrou para o início da década de 1820: “Há diferentes máquinas de descascar arroz, de descaroçar algodão, de fazer açúcar, de destilações e de tecer pano de algodão, todas imperfeitas, e as de arroz quebrando-o muito, e podemos dizer que a força motriz de todas é só a resultante de muitos braços de escravos (...) os teares de tecer pano ordinário de algodão para sacos e camisas de pretos, e ainda existem na província 230 teares.”

18 <http://www.slavevoyages.org>, consultado em 25 de novembro de 2018.

19 A correlação entre as sacas exportadas de algodão e o desembarque de africanos entre 1776 e 1823 atingiu 0,33, sendo significativa.

O contexto das guerras napoleônicas desestruturou proporcionalmente mais as exportações do que o tráfico, especialmente pela redução do preço do algodão (PEREIRA, 2018a, p. 940).

Gráfico 1 – Tráfico de escravos e exportações do Maranhão (1776 a 1846/47)



Fonte: Os valores das exportações estão em contos de réis (cf. Arruda, 1980, p. 244; Gaioso, 1970, p. 218; Viveiros, 1954, p. 126-127; Miranda, 1841, p. 93). A estimativa do tráfico foi feita por Silva (2008, p. 497), baseado nos escravos desembarcados do *The Trans-atlantic slave trade* (<https://www.slavevoyages.org/voyage/database>). Por fim, a exportação de algodão está em sacas (cf. AGUIAR, 1861, Mapa 10). Gráfico elaborado pelos autores.

Na segunda década do século XIX, ocorreu uma extraordinária recuperação dos valores das exportações, chegando o seu ápice no meado da década, sem uma correspondente elevação das quantidades exportadas, indicando um aumento dos preços do algodão, principalmente em função da guerra da Inglaterra com os Estados Unidos de 1812 a 1815 (ASSUNÇÃO, 2000). Tal movimento de recuperação não foi acompanhado pela expansão do tráfico num primeiro momento, provavelmente utilizando a mão de obra chegada em grandes levadas no início do século XIX e sob efeito das restrições do tráfico ao norte do Equador (RODRIGUES, 2017). De outro lado, o desembarque de africanos no Maranhão tendeu a decrescer a partir do início do Império. Isso sinaliza que a maior leva de africanos chegou ainda antes da proibição do tráfico de 1831. Não obstante as lacunas de informações do tráfico, possivelmente os últimos desembarques ocorreram na década de 1840. Apesar disso, as exportações mantiveram-se em patamar semelhante ao de 1820, até mesmo em *quantum*. Assim, o declínio do tráfico não impossibilitou a continuidade das exportações, caminhando para o emprego em proporções cada vez menores de africanos e posteriormente até mesmo de escravos no algodão.

4 ESCRAVOS E POPULAÇÃO DO MARANHÃO

Desde o final do século XVIII até a primeira metade do século XIX, a população da capitania e depois província cresceu, seja por meio do tráfico de escravos ou mediante a reprodução natural de livres e cativos. O incremento demográfico expressivo no período sustentou a produção e a exportação. Como podemos observar na Tabela 2, a população total dobrou de 78 mil habitantes em 1798 para 152 mil em 1821, sendo que os escravos cresceram a uma taxa geométrica média anual de 3,7% ao ano, muito superior à dos livres, que aumentou a 2,1% nesse período (MOTA; CUNHA, 2017, p. 470).²⁰ O tráfico possibilitou uma expansão demográfica muito mais elevada dos cativos do que dos livres.

²⁰ Silva (2018, p. 628) apresenta os seguintes percentuais da população escrava no total dos habitantes: 50,1 em 1798 e 55,3% em 1821.

Em 1838, informou-se a presença de 217 mil moradores. A taxa geométrica média anual de crescimento dos escravizados foi de 1,7% ao ano, e a dos livres, de 2,6% entre o último levantamento e o de 1838 (MIRANDA, 1841, p. 110).²¹ A retração do afluxo de africanos produziu uma diminuição expressiva do crescimento demográfico dos escravos. Embora exista essa redução a partir do início do Império, a maior parte da população maranhense manteve-se sob a escravidão pelo menos até 1838, o que não ocorria no restante das províncias brasileiras naquela época (LUNA; KLEIN, 2004). Em termos relativos, os escravizados representavam 46,9% do total dos habitantes em 1798, 55,4% em 1821 e 51,6% em 1838. Isso denotou também o aumento do crescimento vegetativo da população escrava nos anos iniciais do Império, que sustentou a participação relativa deles na população total. O aumento populacional nas primeiras décadas do Império não foi acompanhado pelas exportações do Maranhão, que se mantinham num patamar com oscilações, como visto acima. Desse modo, o valor exportado *per capita* retraiu-se nesse momento.

Tabela 2 – Escravos e população do Maranhão

Ano	Escravos		Razão de Sexo	Escravos		População	
	Homens	Mulheres		Subtotal	Livres	Total	%Escravos
1798	-	-	124 ^b	36.877	41.817	78.694	46,9%
1821	46.686	37.848	123	84.534	68.100	152.634	55,4%
1838	59.733	52.172	114	111.905	105.149	217.054	51,6%
1861	-	-	104 ^a	84.755	227.873	312.628	27,1%
1872	36.889	38.050	97	74.939	284.101	359.040	20,9%

Fonte: 1798 Mota e Cunha (2017, p. 470), 1821 Lago (2001, p. 86-89), 1838 Miranda (1841, p. 110), 1861 Aguiar (1861, Mapa 5).

Obs.: Razão de sexo é o número de homens para cada cem mulheres.

a) Refere-se a 1854, cf. Botelho (2005, p. 78).

b) Refere-se a 1808, cf. Botelho (2005, p. 75).

Para a análise dos movimentos demográficos após 1838, lançamos mão do primeiro censo do Império de 1872. Este último, apesar de mais distante no tempo, possibilita a comparação. O incremento populacional continuou a ocorrer a uma taxa geométrica média anual menor, mas ainda positiva, de 1,5% ao ano, de 1838 a 1872. O contingente livre cresceu a uma taxa de 2,9% ao ano em período idêntico, ligeiramente superior às taxas dos períodos anteriores. Entretanto, os escravos apresentaram uma retração numérica de quase 112 mil pessoas em 1838 para quase 75 mil em 1872, reduzindo-se a uma taxa de cerca de -1% ao ano.²² Desse modo, a participação dos escravos no conjunto da população reduziu-se expressivamente, atingindo 20,9% em 1872.

A variação da população escrava pode ser associada a quatro conjuntos de fatores demográficos: crescimento vegetativo, alforrias, fugas e saldo líquido imigratório da província. O primeiro refere-se à diferença entre nascimentos e mortes dos cativos – quando positiva, conduz ao aumento populacional e vice-versa. Uma ilustração dessa questão encontra-se no Relatório do Presidente da Província de 1849. Ele destacou a falta de braços para a agricultura nesse momento, levantando a questão de melhorar as condições de vida dos escravos e a produtividade:

“(…) mortalidade dos escravos é sempre certa (em tal escala que as produções não podem substituí-la, quer provenha de causas naturais, quer do mau sistema empregado no seu tratamento, que os lavradores por interesse próprio começam, todavia a melhorar. Estas faltas que não têm sido supridas, nem pelo contrabando de africanos, nem pela imensidade de vadios (...) e a saída de porção de escravos para fora dela, e principalmente para as do Sul,” (PENNA, 1849, p. 40-1).

21 Havia uma presença significativa de indígenas na população total recenseada, somando mais de 14 mil habitantes. Salientamos que provavelmente essa deve ser a população indígena aldeada, não considerando os demais silvícolas.

22 Na Matrícula dos escravos de 1872/73, a população escrava era ainda menor, de 63.297, e a razão de sexo era de 95. Botelho (2005) apresentou uma razão de sexo dos escravos para uma estimativa de 1854.

Outro condicionante foi a alforria dos cativos, conduzindo à redução da população submetida à escravidão (RIBEIRO, 1990).²³ As fugas representavam uma diminuição do número de cativos, gerando comunidades quilombolas bastante frequentes no Maranhão (GOMES, 2011). O último condicionante seria o saldo líquido imigratório – se fosse positivo, elevaria o contingente escravizado. No início do século XIX, verificamos um saldo bastante positivo em face dos elevados desembarques de cativos africanos. Contudo, o fluxo de cativos reduziu-se posteriormente, mesmo se desconsiderarmos as lacunas de informações do tráfico Atlântico, como visto no Gráfico 1.

Pelo menos desde a década de 1840, observamos uma saída de escravos do Maranhão para outras províncias, alcançando 5.549 escravos entre 1846 e 1861.²⁴ Podemos verificar um resumo dos três fluxos demográficos cativos para a década de 1860, de acordo com o Relatório do Presidente da Província de 1871. O presidente anotou o nascimento de 6.635 escravos e morte de 5.764 nessa condição, perfazendo um crescimento vegetativo positivo de 871 pessoas, apesar de um provável sub-registro de mortes. Tal incremento natural não foi suficiente para elevar a população escrava do Maranhão, pois houve 4.721 libertados e um fluxo de saída da província de 2.953 pessoas (CASTRO, 1871, p. 16-7).²⁵ Assim, a redução populacional do contingente escravizado teria sido de 6.803 pessoas entre 1860 e 1869.

Os dados mais aprofundados dos levantamentos de caráter censitário nos permitiram uma visão geral do perfil dos cativos. O Mapa da população de 1821 forneceu um conjunto de 84.534 cativos, dos quais a grande maioria de solteiros (75,6%) e de pretos (92,2%) (LAGO, 2001, p. 86-90).²⁶ Desse total de escravos, Lago informa que 82,3% encontravam-se empregados na lavoura (IDEM, p. 115). Apesar da reduzida chegada de pessoas via o tráfico Atlântico nos lustros seguintes, o levantamento demográfico de 1838 mostrou um crescimento do contingente escravizado em relação ao anterior, atingindo um total de quase 112 mil escravos na província (MIRANDA, 1841, p. 110). A grande maioria deles consistia em solteiros, mas havia 15,2% de casados e 4,6% de viúvos.

A razão de sexo dos escravos apresentou uma redução expressiva ao longo do século XIX, como visto na Tabela 2. No início do século, as razões apontaram uma predominância numérica de homens, alcançando uma razão de sexo de 123 em 1821. Posteriormente, a razão de sexo diminuiu para 114 em 1838. A retração do tráfico de africanos, a crescente contribuição do crescimento vegetativo e a emigração de homens produziram uma retração das razões de sexo dos cativos. A acentuada diminuição do tráfico Atlântico e a estagnação das exportações conduziram, ainda na primeira década do Império, uma mudança na dinâmica demográfica escrava maranhense.

5 ESCRAVIDÃO E PRODUÇÃO DAS LOCALIDADES SELECIONADAS

As localidades em estudo (Caxias, Codó, Igarará, Tutóia e Cortes) produziam algodão e arroz, além de farinha, açúcar e milho. Em 1860, quatro dessas localidades produziam 11.250 sacas de algodão, perfazendo 28,9% da colheita da província.²⁷ Para o arroz, a produção era de 160 mil alqueires, respondendo por 29,4% do Maranhão. De outro lado, a produção do principal alimento da população chegou a 113 mil alqueires de farinha, representando 15,0% da fabricação. Apesar de mais direcionado para o mercado interno, o fabrico de açúcar mostrou-se menos representativo

23 Assunção (1999, p. 9) coloca a doação de terras aos escravos por fazendeiros endividados e portugueses que se retiraram no período da Independência, formando comunidades negras. De outro lado, Lopes (2013, p. 78) afirma a grande predominância feminina nas ações de liberdade de São Luís e Alcântara após 1860.

24 Aguiar (1861, Tabela 12). Possivelmente, havia uma predominância de jovens e homens nesse fluxo. Ademais, havia uma taxa sobre os escravos exportados para fora da província, que se mostrava crescente na década de 1850.

25 O presidente menciona a criação de uma Sociedade Libertadora 28 de julho, em 1869.

26 O censo considerou apenas os com idades de cinco ou mais anos. As crianças de 5 a 15 anos perfaziam 26,2% do total.

27 Não há informações de produção agrícola e pecuária para São João de Cortes, que era uma freguesia de população menor do que as demais, cf. Aguiar (1861, Mapa 6). Saint-Adolphe (1845, v. 2, p. 559-560) afirmou, para Cortes, na década de 1840: “Suas terras são mui produtivas, e, todavia, apenas se os seus moradores colhem o arroz e mandioca de que hão mister, e algum algodão que exportam para a cidade de São Luiz”.

nessas localidades em relação ao conjunto da província (5,6% do total). Entre as localidades, a principal produtora de algodão e arroz foi Codó, colhendo mais da metade da produção dos dois principais bens de exportação (6,8 mil sacas do primeiro bem e 110 mil do segundo). Para a pecuária, o total de gado “afazendado” foi estimado em 25.800 animais por ano, correspondendo a 8,8% da província (AGUIAR, 1861; Mapa 11). Desse modo, essas localidades em estudo mantinham maior presença relativa da cotonicultura e rizicultura, mais voltadas para a exportação, do que a criação de gado e a produção de farinha e açúcar, mais destinadas ao mercado interno.

Das quatro vilas e uma freguesia em estudo, localizamos quatro no levantamento de 1838, à exceção de Codó, sobre a qual não havia informação. Os escravos recenseados alcançaram pouco mais de 18 mil pessoas, representando 16,3% do total da província. Esses últimos representavam 40,8% da população total daquelas quatro localidades, perfazendo uma parcela pouco menor do que a participação dos escravos nos habitantes do Maranhão. A razão de sexo mostrou-se superior à da província, chegando a 127. A presença de casados e viúvos alcançou participação maior do que na província, alçando 18,3% para os primeiros e 10,9% para os segundos.

Posteriormente, em 1860, a população escrava estimada das quatro vilas em questão chegou a 16.021 cativos, à exceção de Cortes (cf. AGUIAR, 1861, Mapa 5). Esse contingente representava 18,9% do total dos escravos da província. Em relação ao conjunto dos habitantes das vilas, a proporção de cativos reduziu-se a 29,3% do total. Desse modo, apesar da diferença de localidades com informes demográficos nos anos de 1838 e 1860, notamos uma retração populacional dos escravos, como da própria província. Destarte, a representatividade dos escravos dessas vilas correspondeu a pouco menos de um quinto dos escravos do Maranhão.²⁸

Na Tabela 3, a nossa pesquisa centrou-se na amostra de localidades do levantamento de 1848, que dispõe de microdados (nome, sexo, idade) e informes de naturalidade dos cativos. As cinco localidades em estudo compreenderam, nessa documentação, pouco mais de seis mil escravos. Para os submetidos ao cativo como um todo, houve uma pequena superioridade numérica dos homens, alcançando a razão de sexo 108.²⁹ A idade média mostrou-se semelhante para os homens e mulheres, ao redor de 21 anos.

Tabela 3 – População escrava, com destaque para os africanos, segundo sexo e idade média (Cortes, Codó, Caxias, Tutóia e Vargem Grande, 1848)

Sexo	Escravos		Africanos	
	Total	Idade média	Total	Idade média
Homens	3.275	20,9	911	44,3
Mulheres	3.022	21,1	578	43,8
TOTAL	6.296	21	1.489	44,1
Razão de sexo	108		158	

Fonte: Arquivo Público do Estado do Maranhão. Mapas e relações dos escravos de 1848.

Obs: Razão de sexo é o número de homens para cada cem mulheres. Há seis escravos para os quais não foi possível identificar o sexo. Só consideramos os escravos com informação de origem africana ou não, excluindo 313 cativos sem esse informe.

Para os africanos dessas localidades, o perfil demográfico revelou-se muito distinto do conjunto da população cativa, tanto em função da sua elevada razão de sexo (158) quanto da idade média, que se mostrou muito superior à dos demais escravos (ao redor dos 44 anos), evidenciando que a maior parte deles teria desembarcado muito antes de 1848. A diferença etária entre homens

28 No censo de 1872, selecionamos as cinco freguesias principais das localidades consideradas na amostra, que não chegaram a alcançar dez mil cativos. Isso revelou uma forte retração da população cativa durante a década de 1860, possivelmente pelo incremento do tráfico interno e das alforrias. A participação dessas freguesias no total dos escravos da província foi um pouco menor do que em 1860, chegando a 12,6%. De outro lado, a proporção de escravos na população total manteve-se em patamar semelhante ao anterior (28,2%). Esse último percentual foi superior ao da província, como visto anteriormente. Desse modo, essas localidades detinham uma presença relativa maior de escravos.

29 Apenas 26,1% dos africanos têm profissão; a maioria, 77,1%, era da lavoura.

e mulheres não ocorria no conjunto do contingente escravo e mesmo africano. Como esperado, o último contingente detinha uma pequena representação de crianças até 14 anos, somente 2,2% do total. Para os escravos como um todo, esse percentual chegou a 28,7%, incrementado com os filhos dos africanos nascidos no Brasil. Os cativos com idade ativa de 15 a 49 anos representavam quase dois terços dos africanos (63,6%), porém essa proporção do total dos escravizados era ligeiramente menor (59,5%). Por fim, os idosos perfaziam 34,2% dos africanos e apenas 11,8% do conjunto dos escravos.

Além da presença menor de crianças e maior de idosos, a representatividade dos africanos produziu uma distinção na razão de sexo para o total dos escravos, como pode ser observado na Tabela 4. O grupo de cinquenta anos ou mais detinha as razões mais elevadas, principalmente para os africanos (179). A entrada de africanos via tráfico Atlântico produziu uma desigualdade numérica entre homens e mulheres, principalmente em relação aos mais idosos. Verificamos que quanto mais elevado o número desembarcado de pessoas, maior o efeito sobre o desequilíbrio da razão de sexo.

Tabela 4 – População escrava segundo sexo e faixas etárias (Cortes, Codó, Caxias, Tutóia e Vargem Grande, 1848)

Faixa etária	Escravos		Razão de sexo	Africanos		Razão de sexo
	Masculino	Feminino		Masculino	Feminino	
0 a 14	912	876	104	23	10	230
15 a 49	1.889	1.815	104	560	386	145
50 ou mais	438	298	147	326	182	179
TOTAL	3.239	2.989	108	909	578	157

Fonte: Arquivo Público do Estado do Maranhão. Mapas e relações dos escravos de 1848.

Obs: Razão de sexo é o número de homens para cada cem mulheres. Há seis escravos para os quais não foi possível identificar o sexo. Só consideramos os escravos com informação de origem africana ou não, excluindo 313 cativos sem esse informe.

Como já adiantado anteriormente, partimos da evidência da literatura de que o desembarque de africanos se concentrava num perfil específico, principalmente de homens jovens. Por outro lado, assumimos como hipótese que as taxas de sobrevivência, alforria e migração devessem ser semelhantes para os escravos de mesma idade e distintas origens, especialmente entre os chegados da África com relação aos nascidos no Brasil. Desse modo, a participação dos africanos no total de cativos segundo suas idades possibilita compreender os movimentos imigratórios anteriores ao recenseamento demográfico. Como o tráfico de escravos da África constituiu o mais importante fluxo imigratório no período, a análise da razão de sexo e das idades dos escravos como um todo e dos africanos pode ser um indicativo desse movimento.

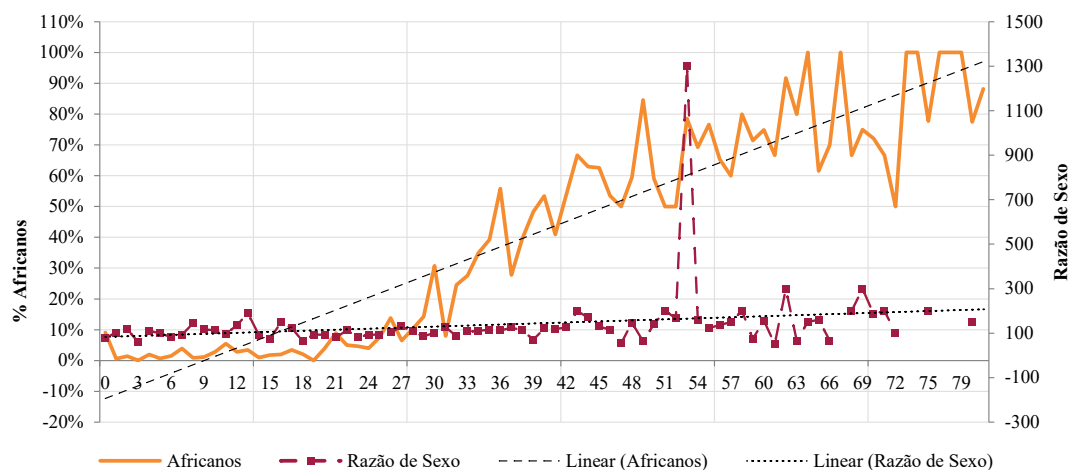
Ao aplicarmos tal hipótese para o levantamento demográfico dos escravos do Maranhão em 1848, verificamos, no Gráfico 2, um comportamento crescente da participação dos africanos no total dos escravos, de acordo com a elevação das idades. Até os vinte anos, não ocorreu aumento da parcela africana, possivelmente pelos desembarques muito reduzidos nos últimos anos antes do levantamento de 1848, não alcançando nem um décimo do total. O incremento gradual e contínuo da parcela de africanos começou após a idade de vinte anos e chegou ao máximo para os maiores de 60 anos, atingindo mais de três quartos do total.

A análise da proporção de africanos nos escravos segundo suas idades no levantamento de 1848 complementa os informes de desembarque do tráfico Atlântico já disponíveis para o Maranhão na primeira metade do século XIX.³⁰ O grande influxo de tráfico no início desse século marcou a parcela de africanos com idades superiores a 60 anos em 1848. Ademais, a retração do tráfico, a

30 Assunção (2015, p. 447) estima que entre 1755 e 1820 entraram 114 mil africanos no Maranhão. Para algumas dezenas de viagens, foi possível estabelecer o perfil dos escravos desembarcados. Ele concentrou-se nos homens, chegando entre 1757 a 1799, a 64,5% do total, e em idade ativa. Desses, as crianças chegaram a representar 19,0% entre 1761 a 1806.

partir da década de 1820, produziu uma redução forte da presença de africanos nas faixas etárias inferiores a 40 anos em 1848. Como pode ser visto no Gráfico, a participação de africanos era de cerca de um décimo do total na faixa etária de vinte anos, aumentando para mais da metade do total nos maiores de quarenta anos de idade. Assim, nesse último recorte, um acréscimo de cerca de vinte anos nas idades conduziu a um crescimento muito expressivo da parcela africana, refletindo a guinada do tráfico na primeira metade do século XIX.

Gráfico 2 – Africanos em relação ao total de escravos e razão de sexo segundo a idade (1848)



Fonte: Arquivo Público do Estado do Maranhão. Mapas e relações dos escravos de 1848. Gráfico elaborado pelos autores.

Obs: Localidades do Maranhão foram Cortes, Codó, Caxias, Tutóia e Vargem Grande.

Eixo da esquerda para a proporção de africanos em percentual e o eixo da direita para a razão de sexo, sendo 100 para igual número de homens e mulheres.

Ainda apresentamos, no Gráfico 2, a razão de sexo dos africanos segundo suas idades, apesar do menor número de observações. Não obstante a grande oscilação das razões, a partir dos vinte anos de idade, quando o efeito do tráfico foi maior, houve um crescimento mais expressivo das razões de sexo³¹. Notamos também uma tendência crescente da razão ao longo do aumento das idades, porém em menor inclinação do que a parcela de africanos.

As informações agregadas do censo de 1872 reforçaram a ideia da rápida transformação demográfica dessas localidades em estudo e mesmo da província, marcada pela retração de africanos e maior dependência do crescimento vegetativo dos cativos para o incremento populacional. Se a participação de africanos era de 23,7% para a amostra em estudo de 1848, esse percentual chegou a apenas 3,9% em 1872 para as cinco freguesias.³² Em pouco mais de duas décadas, a retração dos africanos foi muito expressiva. As pirâmides etárias da população escrava dessas localidades em 1848 e 1872 podem ser vistas nos Gráficos 3 e 4. A participação de crianças de 0 a 10 anos era de 22,7% na amostra de 1848 e de 19,5% no censo de 1872, para as cinco freguesias selecionadas, havendo uma pequena redução da proporção de crianças entre os dois momentos.³³ Por outro lado, o tráfico marcou a distribuição etária e de gênero em 1848, principalmente daqueles com idades entre 31 e 50 anos. Em 1872, os escravos dessa faixa etária passaram a ocupar extratos mais ido-

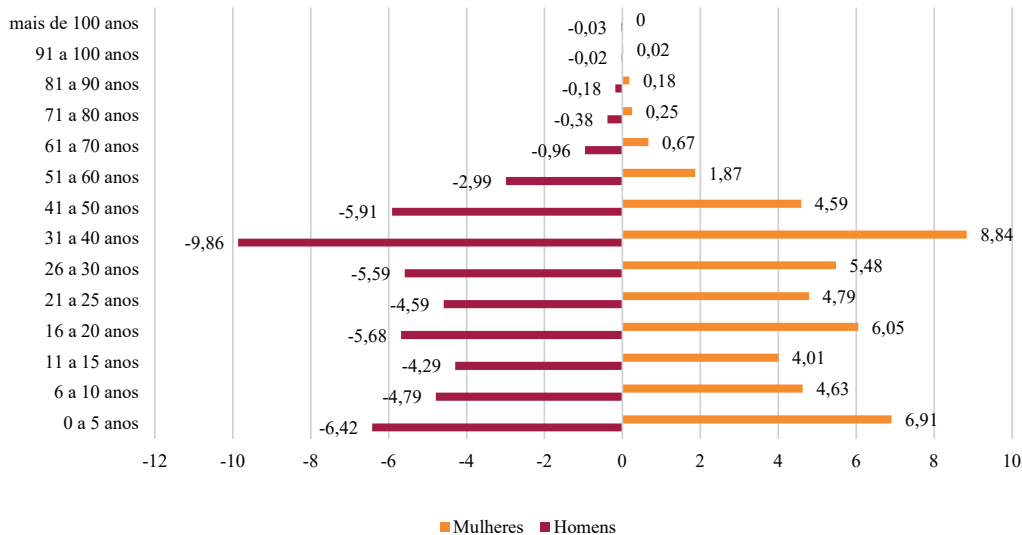
31 O reduzido número de informações para algumas idades talvez explique essa grande oscilação das razões de sexo, ocorrendo para as faixas etárias menores e principalmente mais elevadas.

32 Havia ainda 118 africanos livres nessas freguesias em 1872. A região em estudo mostrava uma maior presença africana do que o restante do Maranhão.

33 Podemos utilizar a Matrícula dos escravos de 1872/73 como alternativa ao censo de 1872. Contudo, só dispomos da informação por comarca e não vila ou freguesia, assim teremos que nos restringir às duas principais localidades em estudo: Codó e Caxias. Para essas duas, não observamos percentuais tão reduzidos de crianças de 0 a 14 anos, pois eram 35,7% em 1872/73, enquanto em 1848 eram 28,9%. Nesse comparativo, verificamos um incremento da população de crianças.

sos, e as razões de sexo reduziram-se fortemente para os indivíduos com idades de 31 a 50 anos. Este último resultado reforçou a ideia de exportação líquida de cativos para outras localidades e mesmo províncias. Destarte, verificamos um envelhecimento expressivo e maior equilíbrio numérico entre os sexos dos escravos durante o período.³⁴

Gráfico 3 – Pirâmide etária dos escravos das localidades (1848)



Fonte: Arquivo Público do Estado do Maranhão. Mapas e relações dos escravos de 1848. Gráfico elaborado pelos autores.

Obs: Localidades de Cortes, Codó, Caxias, Tutóia e Vargem Grande.

Gráfico 4 – Pirâmide etária dos escravos das localidades (1872)



Fonte: Recenseamento do Brasil de 1872. Gráfico elaborado pelos autores.

Obs: Localidades de Cortes, Codó, Caxias, Tutóia e Vargem Grande.

Podemos utilizar a razão criança de 0 a 10 anos por mulher em idade fértil (16 a 50 anos) como *proxy* para a fecundidade da população cativa³⁵. Em 1848, a razão criança/mulher foi de 764

34 Em 1848, apenas para as faixas de 16 a 25 anos, havia a predominância numérica das mulheres em relação aos homens. Já em 1872, tal desequilíbrio ampliou-se para os com idades até 60 anos, chegando ao ápice da desproporção na faixa de 41 a 50 anos com uma razão de 75. Tal resultado aponta para o grande impacto dos fluxos emigratórios desde o segundo quartel do século XIX no perfil da população, concentrados em escravos homens e jovens. Ver em anexo a Tabela 2 para as razões de sexo por faixas etárias.

35 Tivemos de nos restringir às possibilidades de faixas etárias delimitadas pelo censo de 1872.

crianças para cada mil mulheres férteis³⁶. Quase um quarto de século depois, a razão chegou a 748 crianças por mil mulheres. Isso demonstra a estabilidade da capacidade reprodutiva da população cativa do Maranhão, apesar do seu envelhecimento. Desse modo, não observamos elevação da reprodução natural entre 1848 e 1872.³⁷ Devemos atentar que a emigração e alforria de escravos do Maranhão devem afetar tais resultados.

Podemos complementar tal resultado por meio das informações de batismos e óbitos para essas localidades em estudo. Os Relatórios de Presidente da Província nos fornecem tais dados para 1847 e 1850. A partir desses dois anos, observamos um total de 521 nascimentos registrados para 348 mortes. Não obstante um provável sub-registro de óbitos, verificamos um saldo positivo de incremento vegetativo dos escravizados de 173 pessoas nesses dois anos. Isso representa uma taxa geométrica anual média de apenas 1,3% ao ano de crescimento. Assim, a despeito da precariedade das informações paroquiais, há um indicativo de uma capacidade reprodutiva positiva do contingente escravo no meado do século XIX.

6 “ORIGENS” AFRICANAS DOS ESCRAVOS DO MARANHÃO

De acordo com o banco de dados do *The Trans-atlantic Slave Trade*, como exposto no Gráfico 1, o tráfico de escravizados para o Maranhão desembarcou cerca de noventa mil cativos entre 1752 e 1846 em 371 viagens.³⁸ A grande maioria das viagens partiu da Senegâmbia (Bissau, Cacheu, Guiné e Cabo Verde) e África Centro-Occidental (Benguela, Cabinda e Luanda), representando a primeira região 70,1%, e a segunda, 18,9%.³⁹ Para uma parcela dessas viagens, foi possível estimar a duração média da viagem (46 dias) e a mortalidade média no mar (9,1%). O perfil dessa amostra revelou que a grande maioria eram homens (64,5%) e a participação de crianças era bastante reduzida (19,0%).⁴⁰ O desembarque de africanos ocorreu de forma mais intensa entre 1780 e 1830, alcançando uma média superior a mil escravos por ano. O tráfico Atlântico atingiu seu ápice nas duas primeiras décadas do século XIX, que também foram de expansão econômica e das exportações (MOTA; BARROSO, 2017).

Para o Maranhão, Mota e Cunha (2017) verificaram as mudanças da origem dos africanos na passagem do século XVIII para o XIX, devido ao crescimento dos desembarques. Em pesquisa nos inventários *post mortem* para uma região de elevada produção agrícola, Ribeira do Itapecuru, entre 1785 e 1825, as autoras analisaram uma amostra de três mil escravos, dos quais 55% eram africanos. As alterações das origens africanas mostraram-se notórias:

No tempo da Companhia Geral de Comércio do Grão-Pará e Maranhão (1755-77), os escravizados eram denominados genericamente de “gentio da Guiné” ou de “Cacheu”, os dois principais portos de embarque de escravizados para o Norte. Mais à frente, no final dos setecentos, os espólios já demonstram o avanço do conhecimento dos avaliadores sobre os grupos étnicos trazidos para o Maranhão, uma vez que as listas passaram a indicar inúmeras outras denominações referentes à origem. Na amostra mencionada, sobressaíram os dados como “angola”,

36 Mota e Cunha (2017, p. 477) calcularam razões criança de 0 a 10 anos e mulher de 15 a 50 anos para a freguesia do Rosário no Maranhão, que chegou a 988 para os cativos e 1.373 para os livres em 1801. Isso demonstrava uma menor capacidade reprodutiva dos escravizados relativamente aos livres. Em comparação com a nossa amostra, houve uma redução da razão criança mulher.

37 Para o conjunto da província, verificamos uma proporção de crianças e uma razão criança mulher mais elevadas do que para a amostra selecionada para o nosso estudo, chegando respectivamente a 25,8% e 944 em 1872.

38 <http://www.slavevoyages.org>, consultado em 25 de novembro de 2018. Assunção (2015, p. 447) estima que entre 1755 e 1820 entraram 114 mil africanos. Para algumas dezenas de viagens, foi possível estabelecer o perfil dos escravos desembarcados. Ele concentrou-se nos homens, chegando entre 1757 a 1799, a 64,5% do total, e em idade ativa. Desses, as crianças chegaram a representar 19,0% entre 1761 a 1806.

39 A proibição do tráfico ao norte do Equador em 1815 facilitou o crescimento do tráfico para a região da África Centro-Occidental (Lei de 8 de junho de 1815).

40 A definição de criança pode variar, como informa o site: “Escravos imaturos. Definidos no tráfico de escravos britânico como indivíduos com menos de quatro pés e quatro polegadas (1,30 m) de altura ou com menos de 13-14 anos de idade. No decorrer dos 350 anos de história do tráfico de escravos transatlântico, os comandantes compraram mais adultos (80%) do que crianças (20%). As proporções etárias específicas variam conforme o tempo e o lugar.” (<http://www.slavevoyages.org>, consultado em 25 de novembro de 2018).

que perfizeram 12%, e os “mandinga” (9%); aparecendo em menor porcentagem estão os “bijagós”, “minas” e “Caxeus” (4%) (MOTA; CUNHA, 2017, p. 474).

Os resultados das autoras apontaram uma maioria de africanos para a população escrava maranhense, quando do grande fluxo de africanos diferente do nosso momento de estudo em 1848. Para a nossa pesquisa, o total chegou a representar pouco menos de um quarto dos escravos (23,7%), dos quais 5,7% não apresentam especificação do local de embarque na África. As “origens” africanas dos escravos são apresentadas na Tabela 5, abaixo. Os maiores contingentes saíram da região da África Centro-Occidental (Angola, Congo, Benguela, Cassange, Rebolo, Cabinda e Quissamã) e da Senegâmbia (Guiné, Bissau, Biafra, Benin e Cabo Verde). Os primeiros responderam por cerca de dois terços dos escravos africanos que tinham a origem na África conhecida (66,8%), enquanto os segundos respondinham por pouco mais de um quarto desse subtotal (28,6%). Ainda havia alguns escravos oriundos de outras áreas da África, principalmente de Moçambique (4,4%).

Tabela 5 – Escravos segundo a origem africana e nascidos no Brasil (Cortes, Codó, Caxias, Tutóia e Vargem Grande, 1848)

Origem	Número	%	Razão de Sexo	Idade média
Costa da África	362	5,7%	223	46,3
Benguela	72	1,1%	97	44,5
Moçambique	45	0,7%	246	45,7
Calabá	5	0,1%	*	*
Cassange	24	0,4%	200	49,6
Rebolo	13	0,2%	*	*
Mina	116	1,8%	183	46,7
Cabinda	186	3,0%	178	43,3
Angola	268	4,3%	120	40,9
Quissamã	1	0,0%	*	*
Congo	114	1,8%	192	42,9
Guiné	147	2,3%	151	43,0
Cabo Verde	3	0,0%	*	*
Guiné-Bissau	118	1,9%	100	42,9
Fulupa	13	0,2%	*	*
Nagô	4	0,1%	*	*
Crioulos (brasileiros)	4.811	76,3%	97	21,0
Total	6.302	100,0%	108	26,5

Obs: a razão de sexo foi calculada para as origens mais representativas.

Como já visto anteriormente, a razão de sexo foi muito elevada para os nascidos na África. Devemos atentar para as diferenças significativas entre os portos africanos. As maiores razões foram para Moçambique, Costa da África, Cassange, Congo, Mina e Cabinda. Os menores desequilíbrios ocorrem para Angola, Benguela e Guiné-Bissau. Ao contrário, entre os nascidos no Brasil, havia um maior número de mulheres do que homens. Não obstante o grande desequilíbrio numérico de homens e mulheres entre os africanos, a razão de sexo de todos os escravos mostrou-se numericamente mais equilibrada, por conta da grande maioria deles terem nascido no Brasil.

Outra diferença entre os africanos e o conjunto dos escravos ocorreu para suas idades. Os primeiros detinham uma idade média mais avançada (44 anos), já para os crioulos nascidos no Brasil, era de apenas 21 anos. Isso sinaliza que a maior leva de africanos chegou ainda antes da proibição do tráfico de 1831. Houve pequena diferença das idades médias entre os portos de embarque na África; apenas para Angola verificamos uma idade um pouco menor (40,9 anos), talvez um fluxo relativamente mais recente. Desse modo, os últimos africanos chegados ao Maranhão devem ter sido proporcionalmente mais originários de Angola. Por fim, os “oriundos” de Cassange (49,6

anos), Mina (46,7 anos) e Moçambique (45,7) detinham idades mais elevadas, provavelmente tendo chegado antes no Maranhão do que os de Angola. Novamente, verificamos que as informações de caráter censitário de 1848 corroboram e ampliam os resultados conhecidos a partir da base de dados do *The Trans-atlantic Slave Trade*.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A economia e a demografia do Maranhão expandiram-se ao final do século XVIII e início do século XIX, atendendo à demanda externa de algodão. A introdução de grandes levas de africanos via tráfico possibilitou a expansão de sua população escravizada. A partir do início do Império, houve uma expressiva retração do tráfico e estagnação das exportações. Todavia, o crescimento da população escrava continuou a ocorrer pelo menos até 1838 e se tornou cada vez menos dependente do tráfico de africanos ao longo da primeira metade do século XIX. Posteriormente, a população cativa declinou gradativamente, e a proporção dos escravos no total de habitantes retraiu-se de forma mais acentuada, marcada pelas fugas, alforrias e migrações para outras províncias de parcela significativa dos escravos.

As informações levantadas das localidades maranhenses para 1848 permitiram demonstrar a presença africana expressiva, mesmo muitos anos após a retração do tráfico Atlântico. Esse levantamento demográfico nos permitiu debater o impacto da dinâmica de desembarque dos escravos sobre o perfil populacional. A proporção de africanos e a razão de sexo elevadas para os de idade mais avançadas em 1848 refletiram o intenso tráfico do início do século XIX, originado de diferentes regiões da África. Outrossim, uma razão de sexo mais próxima do equilíbrio nas faixas etárias mais jovens nesse ano decorreu da redução expressiva do tráfico e do crescimento vegetativo positivo dos escravos. Posteriormente, o crescimento das alforrias e principalmente do tráfico interno, mormente de homens destinado a outras províncias, manteve um certo equilíbrio nas razões de sexo até 1872. A população escravizada, e sobretudo a africana maranhense, sofreu grandes mudanças demográficas do segundo para o terceiro quartel do século XIX, antes do ocorrido para o Sudeste brasileiro com o encerramento do tráfico Atlântico.

A análise da participação dos africanos no contingente escravizado das localidades em estudo segundo as suas idades em 1848 permitiu-nos notar que os movimentos imigratórios ocorreram em maior intensidade para as faixas etárias mais elevadas do que para as faixas mais jovens. Tal resultado mostrou-se coerente com os informes do tráfico disponíveis e o comportamento das exportações do Maranhão. Os africanos presentes nesse recenseamento originaram-se de diferentes regiões da África, predominando os da África Centro-Occidental. Os angolanos constituíam o grupo mais recentemente chegado ao Maranhão por meio do tráfico. Os levantamentos demográficos que informam idade e origem dos escravos possibilitam a compreensão da dinâmica retrospectiva dos fluxos de africanos relativamente ao conjunto da população cativa.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, F. P. S. **Relatório apresentado a Assembleia Legislativa Provincial pelo excelentíssimo senhor presidente da província, major Francisco Primo de Sousa Aguiar, no dia 3 de julho de 1861, acompanhado do relatório com que foi transmitida a administração da mesma província.** São Luís: Tipografia Constitucional de I. J. Ferreira, 1861.

ARQUIVO PÚBLICO DO ESTADO DO MARANHÃO. Mapa dos escravos existentes no 1º Distrito da vila da Tutóia, 1848.

ARQUIVO PÚBLICO DO ESTADO DO MARANHÃO. Mapa dos escravos pertencentes a freguesia de São João de Cortes no mês de setembro de 1848.

ARQUIVO PÚBLICO DO ESTADO DO MARANHÃO. Relação de todos os escravos desta freguesia de S. J. e Conceição da cidade de Caxias (1º Distrito), 1848.

ARQUIVO PÚBLICO DO ESTADO DO MARANHÃO. Relação exata dos escravos existentes no 1º distrito da freguesia São Sebastião da vila da Vargem Grande de Iguará, 1848.

ARQUIVO PÚBLICO DO ESTADO DO MARANHÃO. Relações dos escravos pertencentes [nome de cada proprietário] termo da vila de Codó, 1848.

ARRUDA, J. J. de A. **O Brasil no comércio colonial.** São Paulo: Ática, 1980.

ASSUNÇÃO, M. R. Cultura popular e sociedade regional no Maranhão do século XIX. **Revista de Políticas Públicas**, v. 3, n. 1/2, p. 29-65, 1999.

ASSUNÇÃO, M. R. **De caboclos a bem-te-vis: formação do campesinato numa sociedade escravista, Maranhão (1800-1850).** São Paulo: Annablume, 2015.

ASSUNÇÃO, M. R. Exportação, mercado interno e crises de subsistência numa província brasileira: o caso do Maranhão, 1800-1860. **Estudos Sociedade e Agricultura**, n. 14, p. 32-71, abr. 2000.

BANCO DE DADOS DO TRÁFICO DE ESCRAVOS TRANSATLÂNTICO. Disponível em: <http://www.slavevoyages.org>

BOTELHO, T. R. População e espaço nacional no Brasil no século XIX. **Cadernos de História**, v. 7, n. 8, p. 67-83, 2005.

CARREIRA, A. **A Companhia Geral do Grão-Pará e Maranhão.** São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1988.

CASTRO, A. O. Gomes de. **Relatório lido pelo excelentíssimo senhor presidente, dr. A. O. Gomes de Castro, por ocasião da instalação da Assembleia Legislativa desta província no dia 3 de maio de 1871.** São Luís do Maranhão: Typ. B. de Mattos, 1871.

DIAS, M. N. **Fomento e Mercantilismo: a Companhia do Grão Pará e Maranhão (1755-1778).** Belém: UFPA, 1970.

DIRETORIA GERAL DE ESTATÍSTICA. **Quadros gerais: recenseamento da população do Império do Brasil a que se procedeu no dia 1º de agosto de 1872.** Rio de Janeiro: Typ. Leuzinger/ Tip. Comercial, 1876. [<https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo?id=225477&view=detalhes>.] Acesso em: 28 abr. 2022.

- GAIOSO, R. J. De S. **Compêndio histórico-político dos princípios da lavoura do Maranhão**. Rio de Janeiro: Livros de Mundo Inteiro, 1970.
- GENNARI, E. **Em busca da liberdade**: traços das lutas escravas no Brasil. São Paulo: Expressão Popular, 2008.
- GOMES, F. Africanos e crioulos no campesinato negro do Maranhão oitocentista. **Outros Tempos**, v. 8, n. 11, p. 63-88, 2011.
- KLEIN, H. S. A demografia do tráfico Atlântico de escravos para o Brasil. **Estudos Econômicos**, v. 17, n. 2, p. 129-149, maio/ago. 1987.
- KLEIN, H. S.; LUNA, F. V.; OLIVEIRA, L.L.; MARCONDES, R.L. Dinâmica comparada: fluxos dos escravizados africanos em São Paulo, Minas Gerais e Maranhão (1804-1848). **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 39, p. 1-26, 2022.
- LAGO, A. B. P. do. **Estatística histórico-geográfico da província do Maranhão**. São Paulo: Siciliano, 2001.
- LOPES, D. C. da S. **Direito e escravidão**: embates acerca da liberdade jurídica de escravos na província do Maranhão (1860-1888). Dissertação (Mestrado em História Social) – CCH/UFMA, 2013.
- LUNA, F. V.; KLEIN, H. S. Slave economy and Society in Minas Gerais and São Paulo, Brazil in 1830. **Journal of Latin American Studies**, v. 36, n. 1, p. 1-28, fev. 2004.
- MARQUESE, R.; SALLES, R. (org.). **Escravidão e capitalismo histórico no século XIX**: Cuba, Brasil e Estados Unidos. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2016.
- MIRANDA, João Antonio de. **Discurso recitado pelo Ex. Sr. Doutor João Antonio de Miranda presidente da província do Maranhão na abertura da Assembleia Legislativa Provincial no dia 3 de julho de 1841**. Maranhão: Tipographia Monarchica, 1841.
- MOTA, A. da S. Família e fortuna no Maranhão setecentista. In: COSTA, Wagner Cabral da. **História do Maranhão: novos estudos**. São Luís: Edufma, 2004. p. 51-80.
- MOTA, A. da S.; BARROSO, D. S. Economia e demografia da escravidão no Maranhão e no Grão-Pará: uma análise comparativa da estrutura da posse de cativos (1785-1850). **Revista de História**, n. 176, p. 1-41, 2017.
- MOTA, A. da S.; CUNHA, M. F. da. No âmago da africanização: pessoas negras e de cor nos mapas populacionais do Maranhão colonial (1798-1821). **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**, v. 34, n. 3, p. 465-484, set./dez. 2017.
- NOZOE, N.; COSTA, I. D. N. da. Sobre a questão das idades em alguns documentos dos séculos XVIII e XIX. **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros**, v. 34, p. 175-182, 1992.
- PENNA, Herculano Ferreira. **Fala dirigida pelo exm. presidente da província do Maranhão, Herculano Ferreira Penna, à Assembleia Legislativa Provincial, por ocasião de sua instalação no dia 14 de outubro de 1849**. Maranhão: Typ. de J. A. G. de Magalhães, 1849.
- PEREIRA, T. A. Z. The rise of the brazilian cotton trade in Britain during the Industrial Revolution. **Journal of Latin American Studies**, v. 50, p. 919-949, 2018a.
- PEREIRA, T. Z. Poor Man's Crop? Slavery in Brazilian cotton regions (1800-1850). **Estudos Econômicos**, v. 48, n. 4, p. 623-655, out./dez. 2018b.

RIBEIRO, J. A. J. **A desagregação do sistema escravista no Maranhão (1850/1888)**. São Luís: SIOGE, 1990.

RODARTE, M. M. S.; BARBIERI, A. F. Urbanização e consistência de informações censitárias no dezoito mineiro. **Anais do XI Encontro Nacional de Estudos Populacionais da ABEP**. Caxambu: ABEP, 1998.

RODRIGUES, J. “Neste tráfico não há lugar reservado”: traficantes portugueses no comércio de africanos para o Brasil entre 1818 e 1828. **História**, v. 36, p. 1-18, 2017.

RODRIGUES, T. L. M. **“Olhares” sobre o cotidiano da freguesia de Nossa Senhora da Vitória (1848-1855)**. Dissertação (Mestrado em História) – PPGHIS/UFMA, 2018.

SAINT-ADOLPHE, J.C.R. Milliet de. **Diccionario geographico, historico e descriptivo do Imperio do Brazil**. Paris: J. P. Ailaud, 1845.

SANTOS, M. J. V. S. **A Balaiada e a insurreição de escravos no Maranhão**. São Paulo: Ática, 1983.

SILVA, D. B. D. da. The Atlantic Slave Trade to Maranhão, 1680–1846: Volume, Routes and Organisation. **Slavery & Abolition**, v. 29, n. 4, p. 477–501, 2008.

TOMICH, D. **Pelo prisma da escravidão: Trabalho, capital e economia mundial**. São Paulo: Edusp, 2011.

VIVEIROS, J. **História do comércio do Maranhão (1612-1895)**. São Luís: Associação Comercial do Maranhão, 1954.

AVALIAÇÃO DE IMPACTO DA DIGITALIZAÇÃO DOS RESTAURANTES E LANCHONETES NO ESTADO DA PARAÍBA-BRASIL

Impact assessment of the digitization of restaurants and snack bars in the state of Paraíba-Brazil

Caren Gabriela Castillo Bermeo

Economista. Mestrada em Economia Aplicada pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB).
Doutoranda na Universidade de São Paulo-Ribeirão Preto (USP-RP). Av. Bandeirantes, 3900,
Monte Alegre. Ribeirão Preto, São Paulo. CEP 14040-905. castillo_caren@yahoo.com

Hilton Martins de Brito Ramalho

Economista. Doutor em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Professor Associado III do Departamento de Economia na UFPB. Cidade Universitária. João Pessoa. Paraíba. CEP 58051-900. hilton@lema.ufpb.br

Aléssio Tony Cavalcanti de Almeida

Economista. Doutor em Economia Aplicada pela UFPB. Professor Adjunto IV do Departamento de Economia na UFPB. Cidade Universitária. João Pessoa. Paraíba. CEP 58051-900. alessio@lema.ufpb.br

Resumo: No atual contexto da pandemia gerada pela Covid-19, que afeta diretamente a saúde das pessoas e a economia dos países, os governos tiveram a necessidade de implementar decretos para promover o distanciamento e isolamento social. Decorrente disso, os estabelecimentos considerados não essenciais, como restaurantes e lanchonetes, tiveram que fechar ou alterar a forma como operavam. Isso impulsionou as vendas através de plataformas *delivery*. O objetivo deste trabalho é avaliar os possíveis efeitos econômicos da pandemia no setor de alimentação usando o modelo de Diferenças em Diferenças (DD) a partir do faturamento dos estabelecimentos, considerando a automatização por meio dos serviços digitais para pedidos e entregas *delivery* no setor de alimentação da Paraíba-Brasil. Os resultados mostram que a digitalização adaptada pelos estabelecimentos na época da pandemia ajudou a reduzir significativamente os efeitos negativos nas perdas de faturamento bruto dos estabelecimentos.

Palavras-chave: avaliação de impacto; serviço de alimentação *delivery*; digitalização; Covid-19.

Abstract: In the current context of the pandemic generated by Covid-19-19, which directly affects people's health and the economy of countries, governments had the need to implement decrees to promote distance and social isolation. As a result, establishments considered non-essential, such as restaurants and snack bars, had to close or change the way they operated. This boosted sales through delivery platforms. The objective of this work is to evaluate the possible economic effects of the pandemic in the food sector using the Differences in Differences (DD) model from the billing of establishments, considering automation through digital services for ordering and delivery in the food sector of Paraíba-Brazil. The results show that the digitization adapted by the establishments at the time of the pandemic helped to significantly reduce the negative effects on the establishments' gross revenue losses.

Keywords: impact assessment; food service; delivery; scanning; Covid-19.

1 INTRODUÇÃO

O progresso da tecnologia, a automação e a inteligência artificial trouxeram diversos benefícios para a operação das empresas. Um deles é a criação de aplicativos e plataformas online que servem como ferramentas para elas inovarem seu tipo de serviço e expandirem suas vendas. Especificamente no setor de alimentação, os restaurantes e lanchonetes podem usar plataformas individuais para serviços de *delivery* ou aplicativos, como DoorDash, Posmates nos Estados Unidos, Meituan na China e, no Brasil, a maior plataforma, o IFood, que ocupam um grande espaço no mercado mundial e estão crescendo rapidamente nos últimos anos.

Acemoglu e Restrepo (2018), em pesquisa realizada nos Estados Unidos, sugerem que a automatização e a inteligência artificial podem ter efeitos negativos na economia nacional. No caso dos restaurantes e lanchonetes, a automatização e digitalização de serviços de alimentação podem ser vistas através da criação e utilização de plataformas e aplicativos de vendas *delivery*.

Diversas pesquisas têm demonstrado que as estratégias de marketing digital, ao fazer uso de aplicativos, podem ser direcionadas a fatores essenciais do ponto de vista do consumidor, tais como qualidade dos alimentos e preço. Essas abordagens podem contribuir para elevar as chances de sobrevivência e fidelização dos clientes, além de impulsionar o aumento das vendas e a promoção dos produtos de uma empresa no setor de alimentos. As novas tecnologias têm provocado mudanças significativas no comportamento do consumidor em relação ao atendimento online. Essas mudanças incluem maior facilidade nas interações entre cliente e empresa, aumento da confiança na publicidade, redução do tempo de espera pelos alimentos e melhoria na qualidade do serviço eletrônico. Essas transformações têm impactado positivamente a experiência do consumidor, tornando-a mais conveniente, confiável e satisfatória (KAYFFMAN; WANG, 2008; HE *et al.*, 2019; SUHARTANTO *et al.*, 2019; OLIVEIRA, 2018; SILVA, T. D. C., 2020). Da perspectiva da empresa, a sobrevivência de pequenas empresas depende de vários fatores que podem variar de um país para outro, como idade do gerente, tempo de vida da empresa, flutuações econômicas, inexperiência, vendas insuficientes, planejamento, capacitação e gestão empresarial, que são as principais causas de mortalidade das micro e pequenas empresas no Brasil (KANGASHARJU, 2000, Finlândia; PEREIRA; SOUSA, 2019, Brasil; SEBRAE, 2016, Brasil).

As vendas online podem servir como alavanca às vendas totais dos restaurantes e aumentar os lucros brutos de longo prazo. Os trabalhos de Xi, Cao e Zhen (2020) e Collison (2020), realizados na China e Estados Unidos, respectivamente, mostraram que, dependendo do tipo de serviço que uma loja fornece¹, a frequência das vendas online pode ou não aumentar as vendas físicas da loja. No contexto dos restaurantes, a adoção das vendas online não apenas impulsionará o volume total de vendas, mas também promoverá um aumento no número de visitas físicas dos clientes, cabe ressaltar que as vendas online e as visitas presenciais atuam como bens complementares, interagindo e potencializando os resultados de ambos os canais de venda. Zhang *et al.* (2019) mostraram que a longo prazo os resultados das vendas por aplicativos são positivos e que as vendas online e físicas se comportam como bens complementares aumentando o lucro total dos restaurantes analisados.

Atualmente, o mundo está enfrentando um evento externo que é a pandemia da Covid-19. Para controlar sua expansão, foram decretadas medidas de isolamento e distanciamento social em vários países. Como resultado, muitos restaurantes e lanchonetes foram afetados pela necessidade de limitar ou restringir seus serviços nos estabelecimentos. Portanto, a digitalização dos estabelecimentos por meio do uso de aplicativos e plataformas *delivery* ganhou uma importância maior, já que conseguiram manter parte das vendas dos estabelecimentos, reduzindo o contato físico e o deslocamento de pessoas entre seus domicílios e os estabelecimentos, além de ajudar na adaptação da nova modalidade de trabalhar em casa de um setor da economia.

1 Lojas como supermercados, lojas de conveniência, mercados de vegetais, lojas de frutas e restaurantes.

No Brasil, Marcelino, Rezende e Miyaji (2020) realizaram uma pesquisa exploratória para investigar os impactos da Covid-19 nas micro e pequenas empresas do Estado do Paraná nos meses de março e abril de 2020. Seus resultados mostram como a área de restaurantes nesse estado é afetada pela queda das vendas em geral. Rezende, Marcelino e Miyaji (2020) explicam as estratégias que as empresas adquiriram para enfrentar a pandemia e gerar lucros e aumento das vendas nos *e-commerce* iFood, Uber Eats e Rappi. Na China, há evidências de aumentos nas vendas por meio de serviços *delivery* de empresas como a Meituan e Eleme.

Até o momento não há estudo empírico que aborde os serviços de pedido e entrega de alimentos no setor de restaurantes e lanchonetes para o período de isolamento social gerado pela pandemia da Covid-19 no Brasil. A complexidade de conhecer o impacto sofrido pelos restaurantes e lanchonetes na economia brasileira na época da pandemia e entender como eles se adaptaram ao novo contexto social ainda representam desafios a serem investigados. Portanto, o objetivo deste trabalho é avaliar os possíveis efeitos econômicos da pandemia no setor de alimentação (restaurantes e lanchonetes) a partir do faturamento dos estabelecimentos, considerando o grau de digitalização, ou seja, o uso dos serviços digitais para pedidos e entregas de alimentos. Para tanto, usamos dados em painel providos pela empresa prestadora de soluções tecnológicas Mvarandas no Estado da Paraíba (Brasil) a partir de janeiro de 2019 a setembro de 2020. Adotamos o método de Diferenças em Diferenças (DD), assumindo a hipótese de que empresas que antes da pandemia tinham uma maior digitalização das vendas, ou seja, tinham mais experiências com o canal de vendas por meio de *delivery*/balcão, estariam relativamente mais preparadas e com vantagens competitivas de sofrerem menos perdas de faturamento bruto.

O trabalho contém dois capítulos adicionais, além da introdução. O Capítulo 2 corresponde ao desenvolvimento, contendo os subcapítulos; fundamentação teórica e empírica sobre os serviços de alimentação online, a metodologia, os resultados e a discussão. O capítulo 3 contém as conclusões e considerações finais.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Fundamentação teórica da atividade econômica de restaurantes e lanchonetes na Paraíba

Os estudos acerca do serviço de alimentação online na área empresarial de restaurantes e lanchonetes pautam-se em duas perspectivas centrais: a primeira focada na visão do cliente como consumidor do serviço de entrega; e a segunda, na perspectiva das empresas como produtoras de alimentos.

He *et al.* (2019) estudaram a relação das plataformas e o comportamento do consumidor. Eles determinaram que a principal característica que a população chinesa busca é a qualidade da comida, seguida pelo tempo de espera. Na Indonésia, Suhartanto *et al.* (2019) destacaram que a lealdade do cliente está fortemente relacionada à qualidade dos alimentos, mas não possui relação significativa com a qualidade do serviço eletrônico: “Esses resultados são muito semelhantes aos obtidos por Oliveira (2018) no Brasil que verificou os seguintes atributos como os mais relevantes no pedido de alimentos online: comida saborosa, serviço de qualidade e preço.” Podemos citar o trabalho de Alalwan (2020) na Jordânia como um exemplo de estudo da perspectiva da empresa como prestadora de serviços. O autor mostrou as características necessárias para prever a satisfação do cliente em relação aos serviços eletrônicos do cliente e a contínua intenção de reutilização dos aplicativos. Para isso, considerou fatores como: expectativa de desempenho, expectativa de esforço, influências sociais, entre outros.

Estudo que vai além da procura por características do comportamento do consumidor e procura evidência do comportamento das vendas com relação à implementação dos serviços digitais

é o trabalho de Xi, Cao e Zhen (2020). Eles fizeram uma análise quase-longitudinal utilizando dados de entrevistas realizadas com clientes em cinco tipos de lojas chinesas, com características diferentes, para investigar a relação entre a frequência de compras físicas e online realizadas no mesmo dia. Os resultados obtidos são diferentes e específicos para cada tipo de loja. No caso dos supermercados, as compras online aumentam a frequência do total de compras, entretanto as pessoas não diminuem sua frequência de visitas físicas, atuando nesse caso como bens substitutos. No entanto, para os restaurantes, a frequência de compras online vai aumentar o total de compras além de aumentar as visitas físicas, atuando como bens complementários.

Zhang *et al.* (2019) conduziram um estudo semelhante a partir de regressões dos dados do painel com “efeito fixo”, analisando a incorporação de plataformas online em 35 restaurantes de *fast food* na China, para verificar sua relação a curto e longo prazo. Dois resultados são obtidos. O primeiro é que a curto prazo as vendas por plataformas online atuam como bens substitutos, ou seja, diminuem as vendas offline e aumentam as vendas online, mas o estabelecimento ainda mantém os lucros totais, embora a longo prazo os resultados sejam positivos e mostrem que as vendas online se comportam como bens complementares, aumentando o lucro total dos restaurantes analisados. Collison (2020), a partir do método de Diferenças em Diferenças, analisou o efeito de *crowding out*, ou seja, como as vendas online afetam as vendas offline. Seus achados indicaram que, no início, as receitas dos restaurantes aumentaram, mas a lucratividade diminuiu.

Vários modelos são usados para analisar abordagens políticas que diminuam o risco de fechamento dos estabelecimentos, por exemplo, Pellegrini e Muccigrosso (2017) aplicaram a metodologia de Regressão Descontínua para avaliar o impacto da lei de subsídios na sobrevivência de *startups* na Itália. Eles mostraram que subsidiar as *startups* reduz o risco de inadimplência. Esse tipo de abordagem tem sido utilizada comumente para ensaios clínicos e avaliação de políticas, mas suas aplicações ainda são escassas no segmento de negócios empresariais sobre a economia.

Além disso, a sobrevivência de pequenas empresas depende de vários fatores que podem variar de um país para outro. Kangasharju (2000), em um estudo realizado na Finlândia, determinou que o crescimento de pequenas empresas depende da idade do gerente, tempo de vida da empresa e das flutuações econômicas. No Brasil, os resultados de Pereira e Sousa (2019) mostraram que as empresas podem falhar, principalmente, devido a fatores como inexperiência, fatores econômicos e vendas insuficientes. Nos últimos anos, os estudos voltados para o entendimento de pequenas empresas no modo online estão ganhando importância, mas ainda são escassos. Em um estudo feito nos Estados Unidos, Kauffman e Wang (2008) direcionaram sua pesquisa para empresas da internet pública. Esses autores mostraram que recursos como facilitar as interações entre cliente e empresa, ser corretora de transações, confiar na publicidade e ser empresa menor diminuirão a probabilidade de uma empresa falir.

A pandemia da Covid-19 foi um evento global que teve um efeito direto na saúde das pessoas, além de afetar as economias dos países. Para enfrentar essa crise, os governos têm estabelecido respostas diferentes para minimizar os impactos na saúde e na economia. A pandemia do coronavírus também mudou o estilo de vida das pessoas. Um exemplo disso é a forma de se alimentar. A mudança dessa atividade ao longo dos anos traz novas alternativas de acesso aos alimentos por meio de aplicativos de entrega a domicílio. Vaqué (2020) apresentou dados e mostrou como as mudanças estão ocorrendo nas compras online na União Europeia, apontando que as novas tendências de consumo durante a pandemia permanecerão após a Covid-19. Uma dessas futuras tendências de consumo dos indivíduos é que os hábitos mudarão e as compras online aumentarão exponencialmente. Entre esses hábitos estão a compra pelo *delivery* nos restaurantes.

Setores específicos de alimentação também possuem estudos descritivos que relatam o impacto econômico que estão sofrendo e, por outro lado, explicam a implementação e o desenvolvimento de plataformas digitais de alimentos e transporte e seu rápido crescimento (MANIVANNAN *et al.*, 2020). Chen (2020) explica a implantação e o desenvolvimento de plataformas digitais de transporte e alimento, que são as de mais rápido crescimento na China, e conclui que esses dois

setores são de prioridade para o governo e privilegiados na participação econômica pela criação de empregos, além de os setores terem uma visão de participação em programas sociais.

Também podemos encontrar estudos como o de Marcelino, Rezende e Miyaji (2020), que realizaram uma pesquisa exploratória sobre o impacto da Covid-19 nas microempresas do Paraná, Região Sul do Brasil. Seus resultados podem ser divididos em dois grupos: 1) estabelecimentos considerados essenciais durante a pandemia (hipermercados e supermercados, farmácias e produtos de limpeza), que geralmente aumentaram suas vendas no período analisado; 2) estabelecimentos considerados atividades não essenciais (lojas de eletrodomésticos, vestuário, calçado, restaurantes e lanchonetes). Este último setor apresentou queda de 52% nas vendas no Estado entre o final de março e o início de abril. Bartik *et al.* (2020) estudaram como a Covid-19 está afetando as pequenas empresas nos Estados Unidos e o impacto sobre elas da aprovação da Lei CARES², já que esses estabelecimentos empregam quase metade dos trabalhadores americanos. A pesquisa identificou que muitas empresas apresentaram fragilidade financeira e que, antes da aprovação da lei, 43% já haviam fechado temporariamente. Além disso, foi observado que a burocracia jurídica e os critérios de elegibilidade para empréstimos e perdão de dívidas futuras criam obstáculos significativos para a maioria das pequenas empresas.

Como pode ser visto nesses trabalhos, não existe uma conclusão unilateral. É preciso mais estudos nessa área. Isso abre um espaço para pesquisas sobre como a automatização das plataformas e serviços de entrega de alimentos *delivery* e a digitalização de estabelecimentos influenciam no faturamento de restaurantes e lanchonetes, especialmente durante a época de pandemia.

3 METODOLOGIA

Para analisar o impacto econômico da pandemia da Covid-19 em empreendimentos do segmento de restaurantes e lanchonetes, esta seção apresenta o método de Diferenças em Diferenças (DD) e os dados que serão usados para avaliar os possíveis efeitos heterogêneos da pandemia no setor de alimentação do Estado da Paraíba, Brasil. Parte-se da premissa de que empresas com experiências com o canal de vendas por meio de *delivery* e balcão antes da pandemia estariam relativamente mais preparadas e com vantagens competitivas de sofrerem menos perdas de faturamento bruto ao longo do período de vigência do distanciamento e isolamento social dos decretos municipais e estaduais.

3.1 Estratégia Empírica

Para testar o nosso objetivo de avaliar os efeitos econômicos da pandemia no setor dos restaurantes e lanchonetes a partir do faturamento dos estabelecimentos considerando o grau de digitalização, é necessário analisar se a taxa de digitalização dos estabelecimentos pré-covid influenciou o impacto das vendas pós-covid. Porém, se um grupo é afetado por um evento exógeno (grupo de tratamento) com os decretos de distanciamento/isolamento social, especificamente, torna-se impossível observar o mesmo grupo sem ser afetado. Sendo assim, uma solução para esse problema é encontrar um grupo de controle que seja mais semelhante ao grupo de tratamento.

Para isso, primeiro devemos identificar as datas de corte dos períodos de análise. No Estado da Paraíba, uma vez aplicada a intervenção Decreto nº 40.135, de 20 de março de 2020, os municípios acompanharam consensualmente a aplicação das medidas restritivas. Dessa maneira, podem ser considerados dois períodos de tempo, o de análise pós-decreto (23 de março de 2020 a 30 de

2 O governo federal dos Estados Unidos permitiu que os estados reformassem suas leis projetadas para resolver problemas relacionados à Covid. Para esse fim, a Lei de Auxílio ao Coronavírus, Socorro e Segurança Econômica (CARES, pelas siglas em inglês) foi aprovada para ajudar financeiramente trabalhadores e pequenas empresas.

setembro de 2020) e o período pré-decreto (mesmo intervalo, porém para o ano de 2019), com o objetivo de poder controlar a sazonalidade que geraria a escolha de outros meses.

Em seguida, devemos identificar os grupos de tratamento e controle que se formaram. No primeiro período, antes dos decretos públicos, identificamos o primeiro grupo (tratamento), composto por restaurantes e lanchonetes em que todas as suas vendas eram realizadas apenas dentro do próprio estabelecimento (salão); e um segundo grupo (controle), que já havia incorporado um certo grau de digitalização em seu atendimento, ou seja, parte das vendas eram de salão e a outra parte por meio de aplicativos ou plataformas de pedidos e entregas em domicílio (*delivery* ou balcão). Nosso grupo de maior interesse é o grupo tratamento, pois antes dos decretos tal grupo não tinha nenhuma venda *delivery*/balcão, sendo obrigado a suspender ou alterar seu funcionamento de acordo com os decretos estabelecidos.

O grupo controle foi subdividido em três: controle (GC-A) desconsiderou as vendas *delivery* para trabalhar com os estabelecimentos que antes dos decretos contavam com alguma venda de balcão; grupo de controle (GC-B) descartou as vendas de balcão para trabalhar com os restaurantes que já tinham alguma venda *delivery*; e grupo de controle (GC-C) considerou todos os restaurantes que antes da pandemia já tinham alguma venda de balcão ou *delivery*. Por último, foram criadas três amostras com cada grupo de controle indetificado, como se apresenta no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Criação de amostras, grupos de controle e tratamento

Grupos de controle (GC)	Grupo de tratamento (GT)
O grupo ainda foi subdividido em três grupos:	
- O primeiro (GC-A) -> venda de balcão	Grupo afetado ou grupo de tratamento - (GT) --> vendas salão
- O segundo (GC-B) -> venda delivery	
- O terceiro (GC-C) -> venda de balcão ou delivery	
Criação de amostras	
A primeira: GC-A (venda de balcão) vs GT (vendas salão)	
- A segunda: GC-B (venda de delivery) vs GT (vendas salão)	
- A terceira: GC-C (venda de balcão e delivery) vs GT (vendas salão)	

Fonte: Elaboração própria.

A depender do tipo de intervenção analisada, os grupos de controle e tratamento podem não ser aleatórios, fato que pode causar problemas de endogeneidade em decorrência do viés de seleção amostral. Dessa forma, a literatura de inferência causal dispõe de uma série de modelagens que visam a mitigar o problema de seleção, dentre esses, o método de Diferenças em Diferenças (DD), que vem sendo comumente usado para mensuração de efeitos médios de intervenções.

3.2 Método de Diferenças em Diferenças (DD)

Nos dois períodos, foram identificados os dois grupos de restaurantes e lanchonetes, chamados de grupo de tratamento (GT) e grupo de controle (GC). Ambos tiveram obrigatoriamente a interromper as vendas físicas nos estabelecimentos, com a diferença que o grupo de controle poderia continuar com as vendas *delivery* já estabelecidas. No entanto, o grupo de tratamento teve que deixar de funcionar ou mudar e se adaptar às vendas *delivery* /balcão – de acordo com a literatura, muitos restaurantes e lanchonetes optaram por participar dentro de um aplicativo de entrega de alimentação já estabelecido ou criar uma plataforma de vendas online.

Para captar o efeito do decreto sobre as vendas no grupo de tratamento, este estudo propõe o uso do método de Diferenças em Diferenças (DD). Para isso, a variável resposta é considerada

como o logaritmo das vendas dos estabelecimentos, dois períodos $T=2$, e dois grupos (tratamento e controle) $i=2$.

A metodologia DD é uma versão da estimação de efeitos fixos que usa uma base de dados individual ou agregada. A hipótese central é de trajetórias paralelas, ou seja, as tendências da variável, resultado do grupo de controle e do grupo de tratamento, seriam as mesmas para os dois grupos na ausência de um tratamento (política/decreto). As principais vantagens se dão pelo fato de a estratégia de identificação capturar as variáveis omitidas no nível do grupo por efeitos fixos, controlando as características não observáveis fixas no tempo (ANGRIST; PISCHKE, 2008; PEIXOTO *et al.*, 2012; GERTLER *et al.*, 2016).

Portanto, a especificação do estimador DD para as primeiras estimativas é representada a partir da seguinte regressão linear (1):

$$Y_{it} = \beta_1 \text{Trat}_i + \beta_2 t + \beta_3 \text{Trat}_i \times t + \lambda \times X_{it}^j + c_i + u_{it}, \quad (1)$$

Em que T é igual a 1 para os estabelecimentos do grupo de tratamento e 0 caso contrário; t é igual a 1 para o período pós-decreto e 0 caso contrário; Y_{it} representa o logaritmo da média das vendas medido em reais do restaurante i , no período t ; β_1 representa se os grupos são diferentes, independentemente do programa, ou seja, impacto do grupo tratamento nas vendas dos restaurantes; β_2 representa se o indicador muda no tempo, independentemente do programa, ou seja, o impacto do segundo período sobre as vendas dos estabelecimentos; o coeficiente chave, β_3 , representa o impacto do programa, ou seja, revela o impacto pós-decretos do grupo de tratamento, em relação ao grupo de controle, sobre a variável vendas; X_{it}^j representa o vetor de variáveis observáveis; c_i captura os efeitos fixos observáveis e não observáveis de cada estabelecimento; u_{it} representa o erro aleatório não observado.

3.3 Dados

Duas bases de dados foram utilizadas neste trabalho. A primeira é oriunda da empresa Mvarandas, que atua no mercado brasileiro há mais de 20 anos e está presente em 13 estados³ do País (regiões Nordeste, Sul e Sudeste), com sede na cidade de João Pessoa, Paraíba. A Mvarandas presta soluções tecnológicas de gerenciamento operacional de empresas do segmento de *food service*, como restaurantes, lanchonetes, cafeterias, entre outras⁴. A segunda base utilizada é a dos dados cadastrais dos contribuintes da Receita Federal do Brasil, que é o órgão responsável pela administração tributária e pelo controle aduaneiro, onde repousam todas os dados das declarações fiscais e tributárias do Brasil.

A partir do cruzamento das duas bases citadas, foi obtido um painel de dados de estabelecimentos que fazem uso do sistema desenvolvido pela Mvarandas Tecnologia. A base de dados original inicial é composta por todas as vendas diárias realizadas pelos grandes e pequenos negócios de serviço de alimentação do estado da Paraíba⁵ entre o período de janeiro de 2019 a setembro 2020. Foram totalizadas 15.615 observações de vendas diárias dos estabelecimentos.

3 Os dados são de 13 estados do Brasil, entre eles: 1) Sergipe, 2) Roraima, 3) Rio Grande do Sul, 4) Minas Gerais, 5) Paraíba, 6) Ceará, 7) Alagoas, 8) Rio Grande do Norte, 9) Maranhão, 10) Pernambuco, 11) Rio de Janeiro, 12) Bahia, 13) São Paulo.

4 A empresa vem crescendo e agora abarca várias categorias dos estabelecimentos como casas de chá, de sucos e similares, fabricação de massas alimentícias, fabricação de cervejas e chopes, entre outros, sendo ainda números pequenos na base de dados e mantendo como estabelecimentos principais restaurantes e lanchonetes.

5 Constam 16 cidades: 1) Itaporanga, 2) Belém, 3) Cabedelo, 4) Cajazeiras, 5) Caldas Brandão, 6) Campina Grande, 7) Conde, 8) Gurinhém, 9) Itaporanga, 10) João Pessoa, 11) Mataraca, 12) Monteiro, 13) Pratos, 14) Pedra de Fogo, 15) Santa Rita, 16) Souza.

Para as três amostras, a base foi agrupada pelo código de identificação de cada estabelecimento, que passaria a ser a unidade de análise, pelo qual a variável resposta vendas, que é o faturamento bruto dos restaurantes e lanchonetes, foi calculada como o logaritmo das vendas médias diárias. Com isso, trabalhou-se com três amostras de análise, uma para cada grupo antes mencionado, (GC-A), (GC-B) e (GC-C), com 358, 350 e 369 observações, respectivamente, conseguindo três amostras com dados de painel balanceado.

Os dados incluem a variável tipo de venda, que representa a digitalização adaptada por parte dos estabelecimentos antes e depois da pandemia, ou seja, uma variável que indica se as vendas foram feitas por meio de algum aplicativo de pedido/entrega (*delivery*/balcão) de alimentos ou se foram realizadas diretamente no estabelecimento (salão). Para poder capturar os períodos de análise, foi construída a variável tempo com valor de “0” para o período pré-decreto e “1” para o período pós-decreto.

O trabalho considera diferentes variáveis categóricas de acordo a literatura, que podem influir na sobrevivência das empresas (KAUFFMAN; WANG, 2008; KANGASHARJU, 2000; HUYHEBAERT *et al.*, 2000). A variável “porte_empresa” classifica o tamanho de cada estabelecimento em três categorias: grande, médio e pequeno. Empresas de pequeno porte têm faturamento anual acima de R\$ 360 mil ou inferior a R\$ 4,8 milhões. Empresas de médio porte têm faturamento acima de R\$ 4,8 milhões e abaixo de R\$ 20 milhões. Por fim, uma empresa é classificada como de grande porte quando seu faturamento anual é acima de R\$ 20 milhões. Para fins de categorização, a variável “porte_empresa” foi codificada como “1” para empresas de grande porte, “2” para empresas de médio porte e “3” para empresas pequenas.

A variável mei indica se o estabelecimento é cadastrado como Microempreendedor Individual. A variável mei foi codificada como “1” para mei e “0” para outros. A variável filial indica se o estabelecimento é matriz (filial) ou sucursal, sendo “1” se o estabelecimento é a matriz e “0” se é sucursal. A variável cod_mundv indica os 16 municípios do Estado da Paraíba. Os estabelecimentos não contêm variáveis como nome ou endereço nem informações de identificação específica.

4 RESULTADOS

A seção inclui os resultados da análise empírica para o Estado da Paraíba e para o município de João Pessoa (capital do Estado), bem como outras análises considerando possíveis efeitos heterogêneos. Em todas as observações, consideramos a data específica de aplicação dos decretos de distanciamento e isolamento social (23 de março de 2020) para determinar especificamente como a digitalização influenciou na adaptação dos estabelecimentos na época da pandemia da Covid-19.

A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas da variável resultado “log (vendas)” e as quantidades de estabelecimentos das variáveis explicativas para os dois períodos de análise, antes e após a aplicação dos decretos da Covid-19. Os valores são divididos para as três amostras com os três diferentes grupos de controle.

Observa-se que os valores em logaritmo das vendas para a média são menores após a aplicação dos decretos em todos os três grupos de controle. A maioria das empresas se concentram como sendo o estabelecimento matriz. A variável porte da empresa indica que a maioria dos estabelecimentos são de tamanho grande⁶. Nos grupos de controle, observamos que as empresas medianas e grandes aumentaram por conta da pandemia, esperando que empresas grandes teriam maior chance de sobrevivência pela sua estrutura forte formada ao longo do tempo. A variável mei indica que pouca quantidade de empresas é cadastrada como microempreendedores individuais em todas as três amostras, mas a quantidade aumenta após a pandemia, pois é esperado que uma empresa ca-

6 O banco de dados não possui dados suficientes de “pequenos” estabelecimentos para realizar uma análise robusta.

dastrada como mei sofra menor impacto negativo do que os outros estabelecimentos, considerando que são empresas que têm uma vantagem por parte do Estado ao pagar menos impostos.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas das variáveis do modelo empírico para os três modelos com os grupos de controle: (GC-A), (GC-B) e (GC-C). Período pré-decreto (23/03/2019-30/09/2019) e período pós-decreto (23/03/2020-30/09/2020)

	Vendas (log)	Quantidade de estabelecimentos							
		Filial		Porte empresa			MEI		Quantidade
		Matriz	Sucursal	Grande	Mediana	Pequena	mei	outros	total
Primeira amostra: Base de dados com grupo controle vendas balcão									
Grupo tratado (vendas salão)									
Pré-decreto	9,1553 (1,2800)	73	2	58	16	1	10	65	75
Pós-decreto	8,5625 (1,3355)	73	2	58	16	1	10	65	75
Total	8,8589 (1,3372)	146	4	116	32	2	20	130	150
Grupo de controle (vendas de balcão): GC-A									
Pré-decreto	9,8018 (1,7589)	46	1	32	14	1	5	42	47
Pós-decreto	7,9862 (2,0543)	158	3	121	36	4	42	119	161
Total	8,3965 (2,1281)	204	4	153	50	5	47	161	208
Segunda amostra: Base de dados com grupo controle vendas delivery									
Grupo tratado (vendas salão)									
Pré-decreto	9,2678 (1,3191)	59	1	41	19	0	7	53	60
Pós-decreto	9,1357 (1,3690)	59	1	41	19	0	7	53	60
Total	9,2017 (1,3403)	118	2	82	38	0	14	106	120
Grupo de controle (vendas por delivery): GC-B									
Pré-decreto	9,2604 (2,3830)	53	2	43	11	1	9	46	55
Pós-decreto	7,9991 (2,2884)	171	4	136	33	6	47	128	175
Total	8,3007 (2,3683)	224	6	179	44	7	56	174	230
Terceira amostra: Base de dados com grupo controle balcão/vendas delivery									
Grupo tratado (vendas salão)									
Pré-decreto	9,2204 (1,2213)	90	2	67	24	1	13	79	92
Pós-decreto	8,8907 (1,2916)	90	2	67	24	1	13	79	92
Total	9,0555 (1,2644)	180	4	134	48	2	26	158	184
Grupo de controle (vendas de balcão/delivery): GC-C									
Pré-decreto	9,8166 (1,7227)	32	1	25	7	1	4	29	33
Pós-decreto	8,1301 (1,8938)	149	3	118	29	5	43	109	152
Total	8,4309 (1,9694)	181	4	143	36	6	47	138	185

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do MVARANDAS.

Nota: Os valores de Vendas (log) apresentam a média e o desvio-padrão robusto entre parênteses.

4.1 Resultados Principais - Estado da Paraíba

Foram calculadas três regressões do modelo de Diferenças em Diferenças (DD) com as seguintes características: a primeira regressão (1) sem efeito fixo (sem EF) e sem variáveis de controle; a segunda regressão (2) sem efeito fixo e com variáveis de controle porte da empresa (porte_em-

presa), filial (filial), microempreendedor individual (mei) e código de município (cod_mundv); e terceira regressão (3) com efeito fixo (EF) e sem variáveis de controle⁷.

Ademais, foram consideradas as três amostras com os três grupos diferentes de controle explicados em detalhe no capítulo anterior: GC-A, apenas vendas de balcão; GC-B, apenas vendas por *delivery*; e GC-C, vendas de balcão e *delivery*, relacionados ao nosso grupo de tratamento (GT) de vendas de salão. Para apresentar os resultados das regressões do Estado da Paraíba, foi considerado o período de 23 de março a 30 de setembro dos anos 2019 e 2020. Tais resultados são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2 – Regressões do modelo de Diferenças em Diferenças do Estado da Paraíba. Variável Dependente: Média das vendas (log)

	DD		DD
	Sem EF		EF
	(1)	(2)	(3)
GC-A (vendas balcão)			
Efeito médio	-70,559*** (0,4047)	-60,215** (0,3778)	-23,486 (0,2444)
GC-B (vendas delivery)			
Efeito médio	-67,670** (0,4865)	-67,453** (0,4732)	-39,649 (0,3147)
GC-C (vendas balcão/delivery)			
Efeito médio	-74,251*** (0,3852)	-67,421*** (0,3676)	-37,512* (0,2733)
Controles			
Efeito fixo	Não	Não	Sim
Filial	Não	Sim	Não
Porte	Não	Sim	Não
MEI	Não	Sim	Não
Dummies de município	Não	Sim	Não
Total de observações (vendas balcão)	358	358	358
Total de observações (vendas delivery)	350	350	350
Total de observações (vendas balcão/delivery)	369	369	369
R2 ajustado (vendas balcão)	0,124	0,282	0,228
R2 ajustado (vendas delivery)	0,084	0,179	0,068
R2 ajustado (vendas balcão/delivery)	0,113	0,243	0,122

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do MVARANDAS.

Nota: O desvio-padrão robusto entre parênteses. *** Estatisticamente significativo a 1%;

** Estatisticamente significativo a 5%; * Estatisticamente significativo a 10%;

No nível estadual da Paraíba, nos modelos 1 e 2 e nos dois grupos de controle, GC-A e GC-B, observa-se que as estimativas são significativas, isto é, os restaurantes que anteriormente à pandemia não haviam implementado as vendas de comida online têm um efeito negativo nas vendas em relação aos restaurantes que já tinham um certo grau de digitalização implementada, ou seja, que já trabalhavam com vendas *delivery*, balcão ou ambas. Nesse sentido, as estimativas de impacto para o grupo de controle (GC-C) nos três modelos são significativas. No modelo DD sem EF (1), a estimativa de impacto representa que o fato de um restaurante não ter sido digitalizado antes da pandemia teve um efeito negativo médio de -74,251% nas vendas. No modelo DD sem EF (2), ao incluir variáveis de controle, a probabilidade cai para -67,421%. Ao considerar o modelo de painel

7 Uma regressão com efeito fixo e com covariáveis não foi calculada, pois as variáveis de controle disponíveis são fixas e não variam no tempo.

linear (3) com efeito fixo e sem covariáveis, observamos uma diferença significativa, com uma redução média nas probabilidades negativas para menos de 37,512%.

Observa-se que os pedidos online estão atuando como substitutos diretos das vendas nas lojas físicas. A curto prazo, esse resultado é consistente em meio às restrições de mobilidade, e diversos estudos, como o de Zhang et al. (2019), têm documentado um comportamento de bens substitutos entre as vendas por plataformas online e físicas de restaurantes de fast food da China no curto prazo. É importante ressaltar que no futuro será necessário investigar se essa relação de substituição se mantém ou se ocorrem mudanças, levando as vendas a se tornarem complementares, já que os resultados podem variar, como explicado por Xi, Cao e Zhen (2020).

As restrições de mobilidade impostas pela pandemia da Covid-19 aumentaram a demanda por produtos *online* devido a uma série de fatores externos. Por exemplo, a ocupação das pessoas em *home office* e a adaptação dos consumidores aos aplicativos de pedidos e entrega de comida online, como explicado por Vaqué (2020) e Manivannan *et al.* (2020), respectivamente. Além disso, muitos indivíduos têm evitado aglomerações, como evidenciado por Jain (2020), Okyere (2020) e Forson e Essel-Gaisey (2020). Esses fatores externos aumentaram a necessidade de consumo de produtos online, refletindo um comportamento de consumo adaptativo em resposta às mudanças nas circunstâncias.

Desse modo, a principal importância deste resultado se deve ao fato de mostrar que a tecnologia vista neste trabalho como digitalização adaptada pelos estabelecimentos de alimentação pode ajudar a reduzir significativamente os efeitos negativos nas perdas de vendas e, portanto, auxiliar na sobrevivência dos estabelecimentos e na preservação do trabalho na época da pandemia no setor de alimentação. O resultado é ainda mais forte quando a empresa tinha adaptado os dois tipos de venda online em conjunto, que são *balcão* e *delivery*, concordante com o trabalho de Chen (2020), que sugere a importância da implementação de plataformas digitais na participação econômica para a geração de empregos na China.

4.2 Resultados - Município de João Pessoa

Os resultados do impacto econômico nos serviços de entrega de comida online podem variar dependendo do município analisado. Por esse motivo, os resultados da capital paraibana, João Pessoa, são apresentados na Tabela 3 a fim de identificar o papel da digitalização no impacto na economia.

Os resultados da capital João Pessoa nos modelos DD sem efeito fixo (1) e (2) são semelhantes aos do Estado da Paraíba, mas o terceiro modelo DD com efeitos fixos (3) e com a terceira amostra (GC-C) com o grupo de controle vendas *balcão* e *delivery* mostra que o resultado deixa de ser significativo. Enquanto que no mesmo modelo (3) e o segundo grupo (GC_B), que considera com o grupo de controle vendas somente *delivery*, o resultado é significativo e se observam efeitos negativos nas vendas de -52,937% para os estabelecimentos que não foram digitalizados antes da pandemia. Isso pode ser explicado pelo fato de que João Pessoa é uma capital, portanto é urbanizada e a adaptabilidade das pessoas ao consumo por aplicativos de *delivery* é mais viável e prática do que em outros municípios do Estado. Na capital, também não existe a necessidade tão grande de se deslocar ao estabelecimento para consumir os alimentos no local (*salão*) ou para retirar o pedido (*balcão*).

Tabela 3 – Regressões do modelo de Diferenças em Diferenças do Município de João Pessoa. Variável Dependente: Média das vendas (log)

	DD		DD
	Sem EF		EF
	(1)	(2)	(3)
GC-A (vendas balcão)			
Efeito médio	-68,133** (0,4412)	-55,965** (0,4137)	-14,674 (0,2711)
GC-B (vendas delivery)			
Efeito médio	-77,557*** (0,4558)	-76,411*** (0,4478)	-52,937*** (0,2802)
GC-C (vendas balcão/delivery)			
Efeito médio	-72,847*** (0,412)	-64,626*** (0,3913)	-32,05 (0,2983)
Controles			
Efeito fixo	Não	Não	Sim
Filial	Não	Sim	Não
Porte	Não	Sim	Não
MEI	Não	Sim	Não
Dummies de município	Não	Não	Não
Total de observações (vendas balcão)	308	308	308
Total de observações (vendas delivery)	324	324	324
Total de observações (vendas balcão/delivery)	318	318	318
R2 ajustado (vendas balcão)	0,135	0,259	0,251
R2 ajustado (vendas delivery)	0,151	0,195	0,191
R2 ajustado (vendas balcão/delivery)	0,122	0,228	0,135

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do MVARANDAS.

Nota: O desvio-padrão robusto entre parênteses. *** Estatisticamente significativo a 1%;

** Estatisticamente significativo a 5%; * Estatisticamente significativo a 10%.

Os resultados obtidos são consistentes com os estudos de Collison (2020), que analisou as vendas online e offline em áreas urbanas e rurais, revelando um aumento nas vendas para os estados mais rurais com a adoção de plataformas online. Além disso, HE *et al.* (2019) demonstraram como a sobrevivência de empresas de entrega de alimentos online está relacionada à localização dos restaurantes, destacando que a proximidade entre o estabelecimento e o domicílio do consumidor pode reduzir os custos de entrega, especialmente em áreas urbanas. Esses estudos ressaltam como fatores como localização e distância têm impacto na viabilidade e no desempenho das empresas de entrega de alimentos online. Portanto, João Pessoa apresenta características específicas de uma capital: é urbanizada, distâncias menores entre estabelecimento e clientes e custos de viagens menores. Além disso, o consumidor já tem uma tendência de consumo diretamente focada no *delivery* e que aumentou durante a pandemia, afetando as empresas sem grau de digitalização com probabilidades negativas maiores do que em outras cidades do Estado.

4.2.1 Resultados pelas características de microempreendimento e porte empresa do Estado da Paraíba

Os resultados das regressões dos estabelecimentos microempreendedor individual (mei) apresentam os três modelos significativos com sinal negativo. Isso indica que há uma probabilidade maior de que os restaurantes mei sofram queda nas vendas devido à falta de digitalização prévia à pandemia, em comparação com os estabelecimentos não-MEI.

Tabela 4 – Regressões do modelo DD sem EF (2) de Diferenças em Diferenças do Estado da Paraíba. Variável Dependente: Média das vendas (log)

	(GC-A)	(GC-B)	(GC-C)
mei_1	-75,2581*** (0,238983)	-56,0758** (0,287086)	-66,1523*** (0,2151)
porte_empresa_mediana	76,1599** (0,214546)	90,1338* (0,264170)	68,4384** (0,1979)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do MVARANDAS.

Nota: O desvio-padrão robusto entre parênteses. *** Estatisticamente significativo a 1%;

** Estatisticamente significativo a 5%; * Estatisticamente significativo a 10%.

Observamos que as microempresas são as que mais tiveram efeitos negativos nas três amostras, o que mostra que apesar da vantagem do pagamento de tributos baixos, os microempreendedores individuais estão em desvantagem com as empresas maiores pela velocidade de adaptação, portanto, o fato de não haver uma taxa positiva de digitalização adaptada antes da pandemia influencia negativamente as receitas desses estabelecimentos. Como Bartik *et al.* (2020) mencionaram, são empresas que, apesar de gerarem uma alta taxa de emprego, têm reservas baixas de capital, o que poderia ter sido um limite para sua adaptabilidade rápida ao uso de plataformas digitais. O resultado também é semelhante ao trabalho de Marcelino, Rezende e Miyaji (2020) no Estado do Paraná, que verificaram como a área de restaurantes das micro e pequenas empresas nos meses de março e abril de 2020 foi afetada na diminuição das vendas.

Ao analisar a variável do porte da empresa, nas três amostras, os resultados são significativos e com sinal positivo, o que representa que as empresas consideradas de porte mediano têm uma probabilidade de ter um efeito positivo médio nas vendas maior ao serem comparadas com as empresas grandes. É importante destacar que as empresas de mediano porte tiveram uma adaptabilidade mais rápida e estratégica para garantir vendas durante a pandemia, como explicam também Rezende, Marcelino e Miyaji (2020), mas as empresas grandes não tiveram efeitos negativos.

As empresas medianas tiveram a vantagem de mudar com mais rapidez desde as vendas de salão e passar para as vendas balcão e *delivery*. Podemos dizer que os estabelecimentos considerados de grande porte foram um pouco mais sensíveis por terem uma melhor logística na hora de fechar totalmente as vendas de salão. Esses estabelecimentos costumam ser acessíveis e focados a brindar experiências e comodidade física ao consumidor. Portanto, devemos entender que as empresas medianas e grandes foram afetadas durante a pandemia, mas as medianas conseguiram uma pequena vantagem na sua velocidade de adaptabilidade pelo isolamento social para as vendas *delivery* e balcão no curto prazo. Além disso, são empresas que oferecem alimentos do dia a dia, como almoços e jantares, que se ajustaram mais às necessidades do consumidor na modalidade do *home office*.

4.2.2 Efeito heterogêneo por períodos

Os resultados da Tabela 5 são construídos com base no modelo de Diferenças em Diferenças sem efeito fixo (2) e com as covariáveis microempreendimento, porte de empresa, filial e município.

Nas colunas da tabela são apresentados os resultados para os três grupos de controle: GC-A (vendas balcão), GC-B (vendas *delivery*) e GC-C (vendas balcão e *delivery*). Para cada grupo, foram obtidos resultados mês a mês, desde abril até setembro dos anos 2019 e 2020. O período pré-decreto da Covid-19 foram os meses do ano 2019, e o pós-decreto, os do ano de 2020. A base de dados foi agrupada para os períodos abril-junho e julho-setembro – o grupo pré-decreto foi de 2019, e o pós-decreto, o ano de 2020.

Tabela 5 – Regressões do modelo de Diferenças em Diferenças do Estado da Paraíba. Efeito heterogêneo por períodos. Variável Dependente: Média das vendas (log)

Período	GC-A	GC-B	GC-C
	(vendas balcão)	(vendas balcão/delivery)	(vendas delivery)
Abril	-84.1975*** (0,552)	-78.7667*** (0,6277)	-82.2325*** (0,5568)
Maio	-63.7743* (0,6087)	-75.2687** (0,651)	-63.2892 (0,6247)
Junho	-67.6093* (0,5969)	-37.1551 (0,6176)	-58.9591 (0,5654)
Julho	-79.0996*** (0,494)	-87.1265*** (0,585)	-81.7317*** (0,514)
Agosto	-52.4410 (0,4776)	-55.9877 (0,5529)	-51.5433* (0,4291)
Setembro	-57.0915** (0,4123)	-48.8189 (0,505)	-53.4666** (0,3636)
Abril-Junho	-70.6066** (0,5586)	-72.5691** (0,6212)	-70.6888** (0,5872)
Julho-Setembro	-60.1720** (0,3938)	-65.9554** (0,5)	-70.6683*** (0,3533)
Controles			
Sazonal	Controlado	Controlado	Controlado

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do MVARANDAS.

Nota: O desvio-padrão robustos entre parênteses. *** Estatisticamente significativo a 1%;

** Estatisticamente significativo a 5%; * Estatisticamente significativo a 10%.

A maioria dos resultados dos modelos têm estatísticas significativas, com algumas exceções, por exemplo, os resultados não são significativos para o mês de junho quando se considera o grupo GC-B (vendas balcão) e quando se considera o grupo GC-C (vendas balcão e *delivery*). As estimativas não são significativas nos meses de maio e junho, e esses resultados podem estar relacionados com fato de que no dia 14 de junho as medidas de isolamento e distanciamento social ficaram menos restritivas no Estado da Paraíba. Para o mês de julho, novamente os resultados são significativos para os três grupos de controle, com probabilidades negativas maiores que nos dois meses anteriores. Isso mostra que a falta de digitalização na época da pandemia aumenta a probabilidade de perdas no faturamento dos estabelecimentos, especialmente agora que a forma de consumo dos indivíduos é muito volátil. Ademais, os estabelecimentos dependem das restrições estaduais e municipais em razão da Covid-19.

Considerando que o principal decreto de reabertura do comércio foi o de 13 de junho de 2020, foram analisados dois períodos adicionais. O primeiro período foi para os meses de abril-junho, antes da reabertura do comércio, e o segundo período foi para os meses de julho-setembro, após o principal decreto de reabertura. Os resultados são significativos para ambos os períodos, com as probabilidades sendo especialmente elevadas durante o período de abril a junho. Essas probabilidades refletem a sensibilidade das empresas aos efeitos negativos nas vendas decorrentes dos decretos que determinaram o fechamento dos estabelecimentos não essenciais. Já para o próximo

período, com a reabertura parcial da economia, as probabilidades diminuem um pouco, mas ainda permanecem altas.

Ao analisar especificamente o terceiro modelo no período julho-setembro, pode se observar que os estabelecimentos que não tinham adaptado alguma porcentagem de vendas *delivery* e balcão no período pré-decreto têm 70% de probabilidade de ter efeitos negativos ao serem comparados com o grupo que já tinha adaptado algum grau de digitalização. Isso sugere que apesar de os decretos terem se tornado menos restritos, as pessoas adaptaram o consumo por meio de aplicativos na sua cultura. Ainda que sua influência tenha diminuído, a digitalização vai ajudar a diminuir aqueles efeitos negativos nos lucros dos restaurantes e lanchonetes.

De um modo geral, os resultados encontrados até agora sugerem que existem efeitos negativos causados pela falta de implementação da digitalização antes da pandemia, como o serviço de pedido balcão e entrega *delivery* de comida, através de um serviço online, mostrando que os efeitos negativos são maiores nas empresas microempreendedor individual e nas grandes empresas da capital João Pessoa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As plataformas de serviço de pedido e entrega de comida online se consolidaram no mercado global em ritmo acelerado, especialmente na pandemia da Covid-19. Por essa razão, este trabalho contribui para a literatura sobre a importância da digitalização dos estabelecimentos, examinando a digitalização das vendas em um novo contexto. A partir do modelo Diferenças em Diferenças com covariáveis e sem efeito fixo, o trabalho contribui, principalmente, para calcular os efeitos econômicos negativos que tiveram os estabelecimentos do setor de alimentação, como restaurantes e lanchonetes. Os efeitos negativos na Paraíba são maiores em 37%, já na Capital João Pessoa, maiores que 52% – resultados que foram possíveis a partir da criação dos grupos de controle, que são os restaurantes que haviam adquirido antes dos decretos de isolamento e distanciamento social algum grau de digitalização por meio das vendas digitais. Nesse sentido, conseguiu-se determinar também como a falta de adaptação pré-pandemia de plataformas digitais de pedido e entrega de comida online afetaram as vendas dos estabelecimentos.

A análise dos efeitos da digitalização em João Pessoa mostrou que os efeitos negativos são mais altos do que no Estado da Paraíba. Esse fato pode ser explicado pelo fato de ser uma cidade mais urbanizada, com menos distância entre o domicílio do consumidor e os estabelecimentos, e pelo fato de que o comportamento do indivíduo já era mais voltado ao uso de aplicativos antes mesmo da pandemia. Em relação ao porte da empresa, as empresas medianas e grandes tiveram efeitos negativos nos lucros pela falta de digitalização antes da pandemia; os resultados mostram efeitos positivos para as empresas medianas em comparação às empresas grandes, o que sugere que aquelas empresas tiveram uma rapidez maior na sua adaptabilidade às vendas por meio de aplicativos do que tiveram as empresas grandes, pelo tamanho e enfoque do serviço ao cliente dentro do estabelecimento.

As principais empresas afetadas durante a pandemia foram os estabelecimentos cadastrados como microempreendedores individuais (mei), ou seja, são mais sensíveis a serem afetados pela falta de digitalização, sugerindo que essa probabilidade pode diminuir com a adaptação de tecnologias no serviço de pedido e entrega de comida online. Taxas impositivas baixas para mei ainda são um incentivo insuficiente na época de uma crise mundial, portanto, a ajuda governamental poderia ocorrer por meio de outros incentivos, facilidades e capacitação de implementação de plataformas online. Ao analisar os dados mensalmente pelo modelo por efeitos heterogêneos, concluiu-se que abril e julho foram os meses em que os estabelecimentos tiveram maior sensibilidade, pelo fato de não terem sido digitalizados em períodos anteriores à pandemia. Desse modo, ainda que as medidas restritivas tenham diminuído a probabilidade de efeitos negativos, também diminuí-

do conforme passaram os meses, dá para entender que o uso da tecnologia nos estabelecimentos forma uma parte substancial permanente para o futuro da empresa. Nesse espaço econômico, em geral, os resultados mostram que a falta de tecnologia, do ponto de vista da digitalização, aumenta a probabilidade de perdas econômicas no setor de restaurantes e lanchonetes na pandemia e, por sua vez, a digitalização com o uso de aplicativos de entrega e pedido online ajudou a diminuir esses efeitos negativos, possibilitando uma diminuição na mortalidade dos estabelecimentos, tais como restaurantes e lanchonetes. O trabalho mostra indícios do efeito da digitalização nos estabelecimentos. Cabe ressaltar que a base de dados apresenta uma limitação potencial em relação ao viés de seleção. Isso ocorre porque os dados disponíveis não permitem o controle de variáveis relacionadas às características individuais, como habilidades específicas do gerente ou proprietário da empresa, tempo de funcionamento do estabelecimento e outras variáveis relevantes.

Finalmente, concluímos que uso de aplicativos online ajudou a reduzir os impactos negativos econômicos e sociais, uma vez que houve uma mudança das vendas tradicionais dentro dos estabelecimentos para as vendas *delivery* e balcão pelos decretos de isolamento e distanciamento social durante a pandemia da Covid-19. Os resultados tornam-se cada vez mais importantes à medida que os serviços de pedido e entrega de alimentos ganharam força no mercado, e que as formas de consumo dos indivíduos se adaptaram e se mantiveram por meio dos aplicativos de *delivery*, sugerindo, assim, que as políticas devem incentivar o uso de novas tecnologias e automatização dos estabelecimentos, para então diminuir as probabilidades de perdas do faturamento.

REFERÊNCIAS

- ACEMOGLU, D.; RESTREPO, P. **8. Artificial Intelligence, Automation, and Work**. University of Chicago Press, 2019.
- ALALWAN, A. A. Mobile food ordering apps: An empirical study of the factors affecting customer e-satisfaction and continued intention to reuse. **International Journal of Information Management**, v. 50, p. 28-44, 2020.
- ANGRIST, J. D.; PISCHKE, J. S. **Mostly harmless econometrics**. Princeton University Press, 2008.
- BARTIK, A. W. et al. How are small businesses adjusting to COVID-19? Early evidence from a survey. **National Bureau of Economic Research**, 2020.
- CHEN, J. Y. The mirage and politics of participation in China's platform economy. **Javnost-The Public**, v. 27, n. 2, p. 154-170, 2020.
- COLLISON, J. The impact of online food delivery services on restaurant sales. **Stanford University**, 2020. Disponível em: < <https://web.stanford.edu/~leinav/teaching/Collison.pdf>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2021.
- GERTLER, P. J. et al. Impact evaluation in practice. **World Bank Publications**, 2016.
- HE, Z. et al. Evolutionary food quality and location strategies for restaurants in competitive online-to-offline food ordering and delivery markets: An agent-based approach. **International Journal of Production Economics**, v. 215, p. 61-72, 2019.
- HUYHEBAERT, N. et al. New firm survival: The effects of start-up characteristics. **Journal of Business Finance & Accounting**, v. 27, n. 5-6, p. 627-651, 2000.

JAIN, D. Effect of COVID-19 on restaurant industry—how to cope with changing demand. **Effect of COVID-19 on Restaurant Industry—How to Cope with Changing Demand**, 2020. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3577764>. Acesso em: 12 de dezembro de 2020.

KANGASHARJU, A. Growth of the smallest: Determinants of small firm growth during strong macroeconomic fluctuations. **International Small Business Journal**, v. 19, n. 1, p. 28-43, 2000.

KAUFFMAN, R. J.; WANG, B. Tuning into the digital channel: evaluating business model characteristics for Internet firm survival. **Information Technology and Management**, v. 9, n. 3, p. 215-232, 2008.

MANIVANNAN, P. et al. Impact of COVID 19 on online food delivery industry with reference to operational and revenue parameters. **UGC CARE J**, v. 31, p. 142-152, 2020.

MARCELINO, J. A.; REZENDE, A.D.; MIYAJI, M. Impactos iniciais da covid-19 nas micro e pequenas empresas do estado do Paraná-Brasil. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 2, n. 5, p. 101-112, 2020.

OKYERE, M. A.; FORSON, R.; ESSEL-GAISEY, F. Positive externalities of an epidemic: The case of the coronavirus (COVID-19) in China. **Journal of medical virology**, 2020.

OLIVEIRA, J. P. F. **Análise dos atributos de valor para os clientes em relação aos restaurantes delivery**: um estudo de seis restaurantes delivery em João Monlevade. 2018. 44 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2018.

PEIXOTO, B. et al. Avaliação econômica de projetos sociais. **Fundação Itaú Social**, 2012.

PELLEGRINI, G.; MUCCIGROSSO, T. Do subsidized new firms survive longer? Evidence from a counterfactual approach. **Regional Studies**, v. 51, n. 10, p. 1483-1493, 2017.

PEREIRA, R. C. M.; SOUSA, P. A. Fatores de mortalidade de micro e pequenas empresas: um estudo sobre o setor de serviços. **Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia: Rio de Janeiro**, v. 6, 2019. Disponível em: https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/5943/Pereira_rodriigo.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 28 de novembro de 2020.

REZENDE, A. A.; MARCELINO, J. A.; MIYAJI, M. A reinvenção das vendas: as estratégias das empresas brasileiras para gerar receitas na pandemia de covid-19. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 2, n. 6, p. 53-69, 2020.

SEBRAE. **Sobrevivência das Empresas no Brasil**. [S.l.], 2016. Disponível em: <https://datasebrae.com.br/documentos2/pesquisas/Sobrevivencia%20das%20Empresas%20no%20Brasil/Sobrevivencia%20de%20Empresas%20no%20Brasil%202016%20-%20FINAL.pdf>.

SUHARTANTO, D. et al. Loyalty toward online food delivery service: the role of e-service quality and food quality. **Journal of foodservice business research**, v. 22, n. 1, p. 81-97, 2019.

VAQUÉ, L. G. **Reseña (de Luis González Vaqué) del documento “FOOD POST CoVid-19**. Reseñas Bibliográficas (BoDiAlCo) Iss. Suplemento “Coronavirus”, p. 1 – 35, 2020. Disponível em: <http://works.bepress.com/luis_gonzalez_vaque/291/>. Acesso em: 28 de novembro de 2020.

XI, G.; CAO, X.; ZHEN, F. The impacts of same day delivery online shopping on local store shopping in Nanjing, China. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 136, p. 35-47, 2020.

ZHANG, S.; PAUWELS, K.; PENG, C. The impact of adding online-to-offline service platform channels on firms' offline and total sales and profits. **Journal of Interactive Marketing**, v. 47, p. 115-128, 2019.

TRANSMISSÃO DE PREÇOS DA MANGA BRASILEIRA ENTRE OS MERCADOS INTERNO E EXTERNO

Transmission of brazilian mango prices between internal and external markets

Ana Cledia Ferreira de Souza

Economista. Mestra em Economia Agrícola pela Universidade Federal de Pernambuco (PPGEcon/UFPE).
Rodovia Br-104, km 59, Nova Caruaru, Caruaru-PE, CEP: 55.002-970. klediasouza@hotmail.com

João Ricardo Ferreira de Lima

Economista. Doutor em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa. Pesquisador A da Embrapa Semiárido, professor do Programa de Pós-Graduação em Dinâmicas do Semiárido (PPGDIDES) da Univasf em Petrolina-PE e professor Titular na Faculdade de Petrolina (FACAPE). Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semiárido-Petrolina/PE. BR 428, Km 152. joao.ricardo@embrapa.br

Resumo: Este trabalho investiga a relação de transmissão dos preços da manga Palmer ao produtor, produzida no Vale do São Francisco para o mercado interno, com o preço da fruta de exportação para União Europeia. Para tanto, foram utilizados dados do CEPEA/USP tanto para o preço do mercado interno quanto para o preço da exportação, entre os meses de janeiro de 2012 e dezembro de 2020. A metodologia utilizada foi a estimação do modelo Autorregressivo Vetorial (VAR), seguido de decomposição da variância e o teste de causalidade de Granger. Os resultados indicam que os preços da manga do mercado interno não sofrem influência do preço da manga destinada ao mercado externo, de forma que o mercado interno age como formador de preços.

Palavras-chaves: transmissão de preços; Vale do São Francisco; mercado interno; mercado externo.

Abstract: This paper analysis the price transmission relationship of Palmer mango to grower, produced in São Francisco River Valley for the domestic market, with the price of mango exported to the European Union. For this purpose, data from CEPEA / USP were used both for the domestic market price and for the export price, collected since of 2012 january to 2020 december. The methodology used was the estimation of Vector Auto-regressive Model (VAR), followed by variance decomposition and the Granger causality test. The results indicate that mango price in the domestic market is not influenced by the mango price destined for the foreign market, so that the domestic market acts as a price maker.

Keywords: price transmission; São Francisco Valley; domestic market; foreign market.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é conhecido mundialmente por ser um grande produtor agropecuário. No recorte geográfico regional, o Nordeste, mais especificamente, o Vale do Submédio São Francisco (VSF), destaca-se na produção de frutas. Essa região é caracterizada por um clima quente, com cerca de sete a oito meses secos; as precipitações pluviométricas ocorrem normalmente entre os meses de novembro e março. O relevo plano da região facilita o manejo e a mecanização de diversas culturas no local (SÁ *et al.*, 2009). Com disponibilidade de recursos hídricos, mão de obra, condições climáticas e solo favorável, a região é produtora de uma grande variedade de frutas tropicais, tendo uma importante participação na produção e na exportação de frutas *in natura*, com destaque para manga e uva (ORTEGA; SOBEL, 2010; SOUZA *et al.*, 2015). Segundo dados do IBGE (2020), em 2019, o VSF possuía cerca 40% do total da área destinada à colheita da manga de todo o País.

Conforme dados do Comexstat (2021), a região do VSF é responsável por 86% de toda exportação de manga do País. Entre os anos de 2012 e 2020, o Brasil teve um aumento de 74% nas exportações de manga. Em 2020, o VSF exportou cerca de 212 mil toneladas da fruta. Entretanto, mesmo com o mercado externo bastante aquecido, normalmente apenas 15% a 20% da produção de manga é exportada, o restante é absorvido pelo mercado interno. Logo, fica claro que apesar do aumento significativo das exportações, o mercado interno é mais importante em termos de volume comercializado.

Segundo dados da CEPEA/USP (2020), a maior área de manga plantada no VSF corresponde à variedade Palmer, sendo o mercado europeu o principal importador devido à preferência dos consumidores locais por manga sem fibra. De acordo com o Comexstat (2021), em 2020 o mercado Europeu importou 181 mil toneladas de mangas do Brasil, o equivalente a cerca de 75% das exportações totais da fruta produzida no País.

Com a globalização, as economias dos países estão mais expostas às turbulências internacionais. Assim, os produtos agrícolas domésticos absorvem com maior intensidade as influências dos preços externos (SANTOS *et al.*, 2007). Segundo Barros e Fontana (2007), o avanço da conjuntura econômica do setor agropecuário brasileiro, em 2006, ocorreu especialmente devido ao aumento dos preços no mercado externo. Posto isso, a rentabilidade para o produtor nacional está diretamente ligada às condições do cenário econômico internacional – ele pode ter uma lucratividade maior caso os preços do mercado externo estejam em alta; ou redução de ganhos, caso os preços do mercado externo estejam em queda (SANTOS *et al.*, 2007).

Logo, em razão do grau de instabilidade e variações nos preços do setor agrícola, é de suma importância a realização de estudos que busquem compreender o comportamento dos preços de produtos agropecuários. Alguns trabalhos, como os de Adami e Miranda (2011), Santos, Dallemole e Manso (2018) e Aguiar (2020), enfatizam a significância de pesquisas sobre preços do setor agropecuário pela ótica de transmissão e integração de preços.

A transmissão de preços ocorre quando há uma influência de um mercado sobre outro, de forma que os preços do mercado seguidor são influenciados pelos preços do mercado dominante. Na teoria da comercialização, essa influência é conhecida como o sentido de causalidade entre mercados (ADAMI; MIRANDA, 2011).

No mercado internacional, o europeu é o mais importante para a cultura da manga brasileira, pelo volume total comprado, como já informado anteriormente. Nesse sentido, convém responder à seguinte problemática: há transmissão de preços da manga Palmer produzida no VSF para o mercado interno com o preço da fruta destinada à exportação para União Europeia? Para responder à questão norteadora desta pesquisa, tem-se como objetivo geral analisar a relação de transmissão dos preços da manga Palmer ao produtor do VSF, considerando o mercado interno e a exportação para a União Europeia. Espera-se, com isso, entender se são os preços de mercado interno que influenciam os preços da manga de exportação ou se é o inverso que ocorre.

Como estratégia empírica, são utilizados métodos de séries temporais, como o modelo Autorregressivo Vetorial (VAR), seguido da decomposição da variância e o teste de causalidade de Granger. O período de análise considerado é entre janeiro de 2012 e dezembro de 2020. Os dados de preços do mercado interno e externo foram obtidos junto ao CEPEA/USP.

Além desta introdução, este artigo é composto por mais seis seções. A segunda seção apresenta revisão da literatura; a terceira seção descreve o modelo empírico; a quarta refere-se aos dados utilizados; a quinta apresenta e discute os resultados. Por fim, a última seção trata das considerações finais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

É de bastante relevância para mercados do mesmo produto analisar até que ponto as variações nos preços externos afetam alterações nos preços domésticos e vice-versa. Posto isso, diversos trabalhos buscaram estudar sobre a transmissão/cointegração de preços de produtos agropecuários, tais como Barros (1992), Silva, Frascaroli e Maia (2005), Mundlak e Larson (1992), Santos *et al.* (2007) e Weydmann e Seabra (2007).

Os trabalhos de Granger (1969) e Sims (1972) são referências em estudos que analisam causalidade e transmissão de preços. Estes introduziram e popularizaram a aplicação e, a partir deles, diversos modelos dinâmicos são utilizados para realizar estudos de transmissão de preços envolvendo o conceito de causalidade, como Kinnucan e Forker (1987), Palaskas (1995) e Sanjuán e Gil (1998).

O objetivo principal da pesquisa de Kinnucan e Forker (1987) foi determinar a relação de transmissão de preços entre a fazenda (produtor) e o varejo dos Estados Unidos, nos anos de 1983 a 1985, para quatro produtos lácteos: leite, manteiga, queijo e sorvete. Os resultados apontam que os preços do varejo sofrem impacto maior quando os preços do leite pago ao produtor estão elevados.

Evidências empíricas encontradas por Palaskas (1995) vão ao encontro das encontradas por Kinnucan e Forker (1987). Ao estudar outros produtos e recortes geográficos, o autor reforça a ideia de que uma elevação dos preços ao produtor é passada aos preços do varejo. Por meio do modelo de Mecanismo de Correção de Erros (MCE), Palaskas (1995) buscou entender como se comporta a formação de preços do trigo, carnes bovinas, carnes suínas e do leite para produção de manteiga e queijo, nos mercados da Alemanha, Itália, França, Holanda, Bélgica, Reino Unido e Dinamarca, entre os anos de 1971 e 1990.

Sanjuán e Gil (1998) buscaram verificar a existência de transmissão de preço semanal ao produtor da carne suína entre sete países da União Europeia – Holanda, Itália, Alemanha, França, Dinamarca, Reino Unido e Espanha – entre os anos de 1988 e 1995. Para alcançar o objetivo proposto, utilizaram-se de três técnicas econométricas: teste de cointegração, teste de causalidade e função de impulso respostas a partir do modelo Vetorial Autorregressivo com Correção de Erros (VEC). Os autores encontraram como principais resultados as variações de preços nos mercados da Holanda, Dinamarca e Alemanha, as quais são transmitidas de maneira mais intensiva e rápida para os demais países. Entretanto, os preços desses mercados, de maneira geral, são sensíveis uns aos outros. Essa pesquisa indica um elevado grau de integração em termos de transmissão de preços da carne suína entre os mercados da União Europeia.

Mundlak e Larson (1992), ao analisarem a relação entre os preços agrícolas domésticos e internacionais para 58 países e para a União Europeia, entre os anos de 1968 e 1978, apontaram que mudanças nos preços a nível mundial são transmitidas para preços domésticos, sendo o componente dominante na variação dos preços internos. Corroborando com essa ideia, Barros (1992), ao pesquisar sobre políticas macroeconômicas internas e interferências externas sobre os preços agrícolas brasileiros, por meio do modelo Autorregressivo Vetorial (VAR), nos anos de 1972 a 1991,

concluiu que oscilações nos preços dos produtos agrícolas internacionais interferem nas mudanças de preços de produtos agrícolas do Brasil.

Nesse contexto, Silva, Frascaroli e Maia (2005), avaliando a transmissão de preços da soja dos Estados Unidos para a soja doméstica brasileira e seus derivados, no período de janeiro de 1999 a fevereiro de 2005, através do modelo VAR, encontraram que, entre os derivados da soja, apenas o preço do óleo não se alinhou bem com o preço da soja americana. Os autores destacam que o preço do óleo de soja, provavelmente, está integrado em uma rede ampla de mercados correlacionados. Além disso, apontam que devido aos fatores econômicos e naturais que ocorrem simultaneamente, é bastante relevante utilizar uma metodologia que se adeque com essa ótica, considerando duas ou mais séries temporais.

Santos *et al.* (2007) tiveram como objetivo estudar a influência do preço internacional do milho sobre o preço pago ao produtor doméstico, entre janeiro de 1996 e julho de 2006. Segundo o teste de Granger, o preço do mercado externo impacta o preço do milho interno. Além disso, o teste de cointegração indica que as séries têm relação de longo prazo, de maneira que variações nos preços internacionais refletem lentamente nos preços para o produtor.

Por meio do modelo Vetorial Autorregressivo com Correções de Erro (VEC) e causalidade de Granger, Adami e Miranda (2011) pesquisaram sobre a formação de preços do arroz em casca para os produtores do Rio Grande do Sul (RS) e Mato Grosso (MT) entre o mês de agosto de 1999 e o mês de julho de 2010. Os resultados indicam que os preços do MT são influenciados pelos preços praticados no RS. usando essa mesma metodologia, Souza *et al.* (2016) examinaram a relação dos preços do melão entre o mercado interno, Estados Unidos e União Europeia, para os anos de 2003 a 2013, encontrando em seus resultados que os preços do mercado brasileiro não sofrem influência dos outros mercados em análise, mas influenciam o mercado Europeu.

Ramos *et al.* (2016) estudaram se há transmissão de preços entre os principais produtores de leite, de janeiro de 2000 a junho de 2015. Por meio do modelo VAR, concluíram que o valor do leite no Estado de Minas Gerais influencia os preços dos demais estados produtores de leite.

Souza *et al.* (2013, 2016, 2018) pesquisaram sobre a transmissão de preços entre o mercado da manga brasileira com o mercado europeu e o americano. As duas primeiras pesquisas fazem uso do mesmo recorte temporal, os anos de 2003 a 2013, já a terceira tem como recorte temporal os anos de 2003 a 2017. Para alcançar os objetivos desejados, os três estudos utilizaram o modelo VAR e o teste de causalidade de Granger. Os resultados da primeira pesquisa indicaram que o preço da manga do mercado interno sofre influências tanto do mercado americano quanto do europeu, encontrando esses mesmos resultados para a última pesquisa. Para a segunda pesquisa, apontaram que os preços do mercado interno sofrem influência apenas dos preços do mercado americano.

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

Na presente pesquisa, a metodologia utilizada foi o modelo Autorregressivo Vetorial (VAR), com a decomposição da variância e o teste de causalidade Granger. A pesquisa difere dos trabalhos que também buscaram estudar sobre a transmissão de preços do mercado da manga no período e nos mercados de estudo adotados. São três mercados distintos, sendo que no mercado interno é possível diferenciar os preços por variedade de manga (Tommy Atkins e Palmer); no mercado americano, a variedade que mais se exporta é a Tommy Atkins, e na Europa, que representa a maior parte das exportações, a variedade mais exportada é a Palmer. Como são variedades diferentes, os preços não devem ser comparáveis. Além disso, os preços de mercado ficam mais interessantes quando se analisa uma variedade específica e não a média das duas variedades. Então, as análises possíveis seriam preço de Tommy mercado interno e de exportação para os Estados Unidos ou preço de Palmer interno e de exportação para a União Europeia. Pelo maior volume plantado e

pelo maior mercado exportador, foi definido o estudo da transmissão de preço da Palmer entre o mercado interno e a União Europeia.

3.1 Teste de raiz unitária

Ao se trabalhar com séries temporais, a estacionariedade dos dados está diretamente atrelada à credibilidade dos resultados, conforme Lima, Sales e Barbosa (2013). Para uma série ser estacionária, esta deve satisfazer as seguintes propriedades:

$$\text{Média: } E(Y_t) = \mu \quad (1)$$

$$\text{Variância: } \text{var}(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2 \quad (2)$$

$$\text{Covariância: } \gamma_k = E[(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)] \quad (3)$$

Ou seja, para uma série temporal ser estacionária, a sua média e a variância devem ser constantes ao longo dos anos. Além disso, o valor da covariância deve depender unicamente da distância entre dois períodos (GREENE, 2003).

Desenvolvido por Elliot *et al.* (1996), o teste Dickey-Fuller por Mínimos Quadrados Generalizados (DF-GLS) é uma versão modificada do teste Dickey-Fuller Aumentado (ADF), apresentando, como diferença, uma alteração na série temporal, através de uma regressão por Mínimos Quadrados Generalizados (MQG) antes de se realizar o teste ADF.

O teste DF-GLS, a respeito da primeira hipótese alternativa, é executado estimando primeiro o intercepto e a tendência via MQG, acrescentando novas variáveis \tilde{y}_t , X_t e Z_t , no qual:

$$\tilde{y}_t = \begin{cases} y_t & \text{se } t = 1 \\ Y_t - ay_{t-1} & \text{se } t > 1 \end{cases}$$

$$X_t = \begin{cases} 1 & \text{se } t = 1 \\ 1 - \alpha & \text{se } t > 1 \end{cases}$$

$$Z_t = \begin{cases} 1 & \text{se } t = 1 \\ t - a(t - 1) & \text{se } t > 1 \end{cases}$$

$$\text{e } a = 1 - \left(\frac{13,5}{T}\right)$$

Em seguida, estima-se uma regressão por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO):

$$\tilde{y} = \delta_0 x_t + \delta_1 z_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

Onde $\hat{\delta}_0$ e $\hat{\delta}_1$, são estimadores usados com intuito de retirar a tendência dos dados, de forma que uma nova série y_t^* é gerada (LIMA; SALES; BARBOSA, 2013). Feito isso, estima-se um ADF e é testado se $\beta = 0$:

$$\Delta y_t^* = a + \beta y_{t-1}^* + \sum_{j=1}^k \xi_j \Delta y_{t-j}^* + \varepsilon_t \quad (5)$$

Para hipótese alternativa, faz-se o mesmo processo realizado anteriormente, porém com $a = 1 - (7/T)$, extraíndo z da equação (1) e estimando a regressão (2) sobre a variável transformada, observando se $\beta = 0$.

3.2 Modelo Vetorial Autorregressivo (VAR) e teste de causalidade de Granger

Desenvolvido por Sims (1972), o modelo Autorregressivo Vetorial (VAR) trata todas as variáveis de forma simétrica, sendo esta sua característica fundamental. Tal modelo é apto para estimar um sistema de equações que apresentem o mesmo conjunto de variáveis explicativas para todos os componentes da equação, de forma que a estimação de um VAR será igual a uma estimação individual de cada uma das equações pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Uma condição fundamental para estimação do modelo VAR é que a série seja estacionária (SOUZA *et al.*, 2013; MAYORGA *et al.*, 2007).

O modelo VAR de ordem p (VAR (p)) sem variáveis exógenas é representado pela seguinte expressão:

$$X_t = A_0 + \sum_{i=1}^p A_i X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (6)$$

Onde X_t é o vetor das variáveis em estudo, A_0 é a matriz de interceptos, A_i com $i=1,2,3,\dots,p$ são matrizes dos termos das equações e ε_t são os erros não correlacionados. Ao considerar um VAR(1), ou seja, com uma defasagem (*lag*), tem-se:

$$\begin{aligned} X_t &= A_0 + A_1 X_{t-1} + \varepsilon_t \\ X_t &= A_0 + A_1 L X_t + \varepsilon_t \\ X_t - A_1 L X_t &= A_0 + \varepsilon_t \\ [I - A_1 L] &= 0 \end{aligned} \quad (7)$$

Em seu valor absoluto, as raízes do polinômio devem ser > 1 .

O teste de causalidade de Granger tem como objetivo principal mostrar que a previsão não pode causar nem o presente nem o passado. Na prática, supondo duas séries de tempo A1 e A2, a essência do teste de causalidade de Granger é compreender se o evento A1 precede o evento A2, ou o evento A2 precede o evento A1, ou se o evento A1 e A2 acontecem simultaneamente. Além disso, se o evento A1 ocorre depois do evento A2, sabe-se que A1 não pode causar A2; e, caso A1 aconteça antes de A2, não necessariamente implica que A1 cause A2 (CARNEIRO, 1997).

Em suma, para as duas séries temporais, X_t e Y_t , o teste de causalidade de Granger pressupõe que a informação importante para a previsão das variáveis X e Y está inclusa somente nas séries históricas sobre essas duas variáveis. Assim sendo, uma série temporal estacionária X causa outra série estacionária Y , apenas se, ao introduzir valores defasados de X aos valores defasados de Y , tenha-se as melhores previsões estatisticamente significantes de Y (ADAMI; MIRANDA, 2011). O teste de causalidade de Granger é estimado pelas seguintes equações:

$$x = \sum_{i=1}^n \alpha_i y_{t-1} + \sum_{j=1}^n \beta_j x_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (8)$$

$$y = \sum_{i=1}^n \lambda_i y_{t-1} + \sum_{j=1}^n \delta_j x_{t-1} + \varepsilon_{2t} \quad (9)$$

Em que admite-se que os resíduos ε_{1t} e ε_{2t} são não correlacionados.

Podem ocorrer quatro casos diferentes de causalidade de Granger:

1. Causalidade unilateral de X para Y : ocorre quando $\sum_{i=1}^n \alpha_i \neq 0$ e quando $\sum_{i=1}^n \delta_i = 0$, ou seja, quando os coeficientes estimados na equação (8) para as variáveis defasadas em Y forem diferentes de zero e quando o conjunto de coeficientes estimados em (9) para a variável X for estatisticamente igual a zero.
2. Causalidade unilateral de Y para X : acontece quando $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 0$ e $\sum_{i=1}^n \delta_i \neq 0$.
3. Bicausalidade ou simultaneidade: ocorre quando os coeficientes defasados de X e Y forem estatisticamente diferentes de zero tanto na equação (8) quanto na equação (9).
4. Independência: ocorre quando os coeficientes defasados de X e Y forem estatisticamente iguais a zero tanto na equação (8) quanto na (9).

3.3 Decomposição da variância

A decomposição da variância refere-se ao percentual da variância do erro de previsão, para cada variável endógena do modelo, no decorrer de todo o percurso da previsão. Em termos gerais, essa função se refere a quanto da variação do erro de previsão é atribuída para uma sequência de valores no tempo (BUENO, 2011). Considerando a seguinte equação, em geral tem-se:

$$X_{t+h} = \bar{X} + \sum_{i=0}^{\infty} \psi_i \varepsilon_{t+h-i} \quad (10)$$

$$X_{t+h} - E_t(X_{t+h}) = \sum_{i=0}^{h-1} \psi_i \varepsilon_{t+h-i} \quad (11)$$

onde a equação (11) refere-se ao cálculo do erro de previsão.

Fazendo o detalhamento com relação a , tem-se:

$$y_{t+h} - E_t(Y_{t+h}) = \psi_{0,11} \varepsilon_{yt+h} + \psi_{1,11} \varepsilon_{yt+h-1} + \dots + \psi_{h-1,11} \varepsilon_{yt-1} \quad (12)$$

$$+ \psi_{0,12} \varepsilon_{zt+h} + \psi_{1,12} \varepsilon_{zt+h-1} + \dots + \psi_{h-1,12} \varepsilon_{zt+1}$$

Feito isso, é possível observar a variância do erro de previsão em seus vários elementos. Para o modelo bivariado, a decomposição da variância é feita em duas partes, e cada período é dividido por $\sigma_y^2(h)$:

$$1 = \frac{\sigma_y^2(\psi_{0,11}^2 + \psi_{1,11}^2 + \dots + \psi_{h-1,11}^2)}{\sigma_y^2(h)} + \frac{\sigma_z^2(\psi_{0,12}^2 + \psi_{1,12}^2 + \dots + \psi_{h-1,12}^2)}{\sigma_y^2(h)} \quad (13)$$

Assim, ao aplicar um choque no termo de erro de uma variável do modelo, e esse choque não impactar as previsões da variância do erro das demais variáveis, diz-se que essa variável é independente das outras, isto é, trata-se de uma variável exógena (SANTOS; 2011).

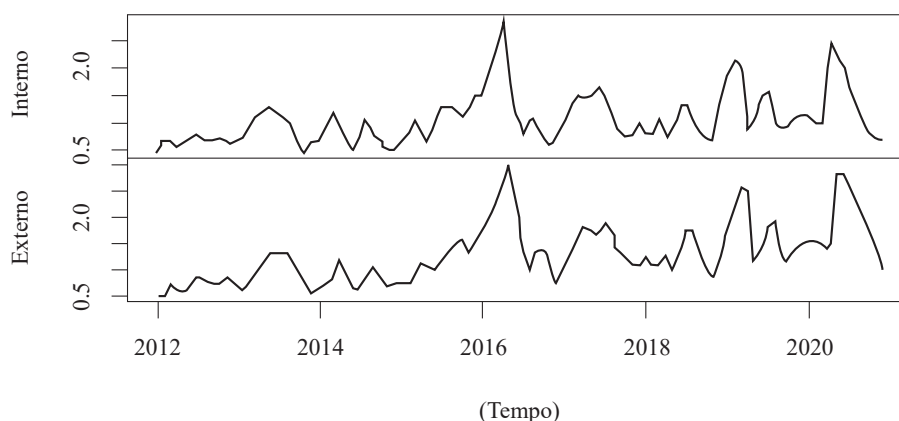
4 FONTE DE DADOS

Para a realização desta pesquisa, os dados dos preços do mercado interno e externo foram obtidos junto ao Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA/USP). Para este estudo, é utilizado o preço mensal, com recorte temporal de janeiro de 2012 até dezembro de 2020. Por se tratar de um estudo de preços em períodos diferentes, a série foi deflacionada, tendo como período base o mês de dezembro de 2020. Na operacionalização dos modelos foi empregado o *software* R versão 4.0.2.

5 ANÁLISES DOS RESULTADOS

De maneira geral, conforme a Figura 1, as variações dos preços nos mercados interno e externo são semelhantes ao longo dos anos analisados. Nos anos de 2016 e 2020, o comportamento dos preços de ambos os mercados apresentam maior elevação da série histórica. É perceptível que os preços dos dois mercados em análise apresentam competitividade semelhante, ou seja, à época em que os preços internos estão mais elevados, os preços do mercado externo também estão. Essa semelhança no comportamento dos preços, entre os mercados em estudo, sinaliza que o período no qual os preços internos estão atrativos também é um período interessante para exportação.

Figura 1 – Comportamento dos preços da manga Palmer no mercado interno e externo entre janeiro de 2012 e dezembro de 2020



Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados da pesquisa.

Para analisar a estacionariedade das séries, foi realizado o teste de raiz unitária DF-GLS. Os resultados expostos na Tabela 1 revelam que para as duas séries temporais de preços, os valores calculados, em módulo, são maiores do que os valores críticos dos testes. Com isso, rejeita-se a hipótese nula de que as séries possuem raiz unitária, ou seja, as variáveis são estacionárias em nível.

Tabela 1 – Teste de raiz unitária DF-GLS

	DF-GLS	Valor Crítico (1%)	Valor Crítico (5%)	Valor Crítico (10%)
Interno	-4,993	-3,46	-2,93	-2,64
Externo	-5,236	-3,58	-3,03	-2,74

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados da pesquisa.

De acordo com o teste DF-GLS, que confirma a não existência de raiz unitária, isto é, as séries são integradas de ordem zero, deve-se estimar um modelo VAR. Assim, o próximo passo é definir o número de lags do modelo VAR, que pode ser identificado pelo critério Hannan-Quinn, Akaike e Schwarz, em que o asterisco (*) sinaliza a defasagem ótima.

A Tabela 2 mostra que os critérios de Akaike (AIC), Hannan-Quinn (HQ) e erro final de previsão (FPE) apontam para duas defasagens, enquanto apenas o critério de Schwarz (SC) aponta para uma defasagem. Desse modo, opta-se pela primeira norma, pois conforme os resultados obtidos, a maioria dos critérios indicou para duas defasagens.

Tabela 2 – Definição do número de defasagens do modelo VAR

Lag	AIC	HQ	SC	FPE
1	-7,06619	-7,00255	-6,90891*	0,00085
2	-7,11007*	-7,00402*	-6,84794	0,00081*
3	-7,07183	-6,92334	-6,70485	0,00085
4	-7,04534	-6,85443	-6,57350	0,00087

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota: (*) Valor mínimo de cada critério, utilizado na escolha do número de defasagens.

Após a escolha do número de defasagens, estima-se o modelo VAR. Os resultados do VAR, mostrados na Tabela 3, permitem concluir se existe influência do preço de um mercado sobre o outro com até dois períodos anteriores, ou seja, duas defasagens.

A princípio, percebe-se que a variável correspondente ao mercado interno sofre influência apenas de si próprio, dada a significância dos valores na primeira e segunda defasagem. Com base ainda nos dados da Tabela 3, as variáveis que apresentam significância na explicação do comportamento dos preços da manga brasileira são INTERNO (-1) e INTERNO (-2). Verifica-se que o preço do mercado interno atual é explicado pelos preços com um e dois períodos anteriores, de forma que o preço atual é influenciado positivamente pelo preço defasado em um período e recebe influência negativa de seu preço defasado em dois períodos.

No que se refere ao preço do mercado externo, este é explicado tanto por seus preços, como pelo mercado interno, tendo em vista a significância dos valores. As variáveis EXTERNO (-2), INTERNO (-1) e INTERNO (-2) apresentam significância na explicação do comportamento do preço do mercado externo. Segundo os resultados apresentados na Tabela 3, o preço do mercado externo atual é influenciado positivamente pelo preço do mercado interno e do mercado externo, defasado em um período. Já o preço do mercado interno defasado em dois períodos influencia negativamente o preço do mercado externo.

Para analisar a estabilidade do modelo VAR, é necessário avaliar se todas as raízes são, em módulo, menores do que um, ou seja, se os autovalores são menores do que um. Esse diagnóstico

é utilizado como forma de comprovação da estacionariedade das séries. Diante disso, os resultados para o referido modelo, exposto na Tabela 3, confirmam as condições de estabilidade.

Tabela 3 – Resultados do modelo VAR estimado com as séries de preços dos mercados interno e externo

	INTERNO	EXTERNO
INTERNO (-1)	1,0271*** (0,1000)	0,9970*** (0,0336)
INTERNO (-2)	-0,4744** (0,2377)	-0,6217*** (0,0799)
EXTERNO (-1)	0,0679 (0,2412)	0,7017*** (0,0811)
EXTERNO (-2)	0,0727 (0,1008)	0,0027 (0,0339)
CONSTANTE	0,2678 0,2918*** (0,0810)	-0,0115 (0,0272)

Raízes do Polinômio Característico: 0,8007 e 0,4525

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota: Níveis de significância: *** 1%, ** 5% e * 10%. Os valores entre parênteses correspondem ao valor do erro do coeficiente.

A Tabela 4 apresenta alguns testes realizados para analisar os resíduos do modelo VAR. Para o teste de normalidade dos resíduos, rejeita-se a hipótese nula, dessa forma eles não seguem uma distribuição normal. Conforme o teste Portmanteau, não há autocorrelação nos resíduos da regressão, pois o teste obteve um valor de probabilidade maior que o valor crítico de 1%. O teste LM obteve valor de 0,02, sendo este maior do que o valor crítico de 1%, assim, não se rejeita a hipótese nula de que os resíduos são homocedásticos.

Tabela 4 – Diagnósticos dos resíduos do modelo VAR

Testes	Qui-quadrado	P-Valor
Jarque-Bera	26	0,0
LM	140	0,02
Portmanteau	37	0,7

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados da pesquisa.

Após as estimações do modelo VAR, é realizado o teste de causalidade de Granger. A Tabela 5 apresenta os resultados do teste, em que se rejeita a hipótese nula de que INTERNO não causa EXTERNO. Com base nesse resultado, tem-se que o preço da manga do mercado interno ajuda a prever valores futuros do preço da manga para o mercado externo, para algum horizonte de tempo.

Porém, já na segunda linha da Tabela 5, conforme o valor de probabilidade, há a não rejeição da hipótese nula. Desse modo, EXTERNO não causa, no sentido de Granger, o INTERNO, isto é, o preço da manga para o mercado externo não ajuda a prever os preços para a manga do mercado interno, para algum período.

Tabela 5 – Teste de causalidade de Granger

Hipóteses nulas	Obs	Estatística- F	Probabilidade
INTERNO não Granger causa EXTERNO	108	307	2e-16
EXTERNO não Granger causa INTERNO	108	0.35	0.8

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados da pesquisa.

5.1 Análise da decomposição da variância

A Tabela 6 mostra a decomposição da variância de preços dos mercados em análise. Mediante a decomposição da variância, é possível saber o quanto as alterações nos preços de um mercado, em dado período, podem explicar em percentual as variações dos preços de um outro mercado. Como visto na estimação do modelo VAR, os preços do mercado interno não sofrem influência do mercado externo. Tal informação é legitimada tanto no teste de causalidade de Granger, visto anteriormente, como no estudo da decomposição da variância do mercado interno, exposto na Tabela 6, em que no primeiro mês o preço do mercado interno sofre apenas influência dele mesmo; no decorrer dos outros meses, o preço do mercado interno brasileiro é influenciado apenas em cerca de 1% pelo preço do mercado externo. Já o preço do mercado externo é bastante influenciado pelo preço do mercado interno. Conforme apresentado na Tabela 7, a partir do terceiro mês, cerca de 92% das alterações no preço do mercado externo são explicadas por variações do preço do mercado interno.

Tabela 6 – Decomposição da variância do mercado interno e mercado externo

Período	Decomposição do Mercado Interno		Decomposição do Mercado Externo	
	INTERNO	EXTERNO	INTERNO	EXTERNO
1	1,0000	0,0000	0,0245	0,9754
2	0,9998	0,0002	0,8670	0,1330
3	0,9982	0,0018	0,9219	0,0781
4	0,9956	0,0044	0,9285	0,0715
5	0,9932	0,0068	0,9259	0,0742
6	0,9914	0,0086	0,9221	0,0779
7	0,9903	0,0097	0,9194	0,0806
8	0,9897	0,0103	0,9177	0,0823
9	0,9893	0,0107	0,9167	0,0834
10	0,9890	0,0109	0,9160	0,0840
11	0,9888	0,0112	0,9157	0,0843
12	0,9887	0,0113	0,9154	0,0846

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados da pesquisa.

O fato de o preço da manga para a exportação ser afetado pelo preço do mercado interno se justifica devido ao grande volume de manga comercializado no mercado interno brasileiro, em que, mesmo com o aumento significativo das exportações, grande parte da produção da fruta ainda é destinada ao mercado interno.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo buscou analisar a existência de transmissão de preço da manga Palmer destinada ao mercado interno brasileiro e ao mercado externo (União Europeia), entre os anos de 2012 e 2020. O objetivo principal foi mostrar a influência que um mercado exerce sobre o outro, por meio da estimação do modelo VAR com a decomposição da variância e teste de causalidade de Granger.

Os resultados das estimações do modelo VAR indicam que os preços do mercado interno não sofrem influência do preço do mercado externo. Entretanto, o preço do mercado externo é influenciado pelo mercado interno. Esses resultados são confirmados com o teste de causalidade de Granger, uma vez que apenas o mercado interno causa, no sentido de Granger o mercado externo. Por meio da decomposição da variância, foi também possível verificar que variações do preço externo são muito mais explicadas por alterações do preço interno e que o contrário é pouco relevante.

Dessa forma, é o mercado interno que atua como formador de preços, ou seja, o mercado interno tem comportamento de líder na cadeia. É muito comum os produtores buscarem informações sobre períodos de aumento de exportações buscando identificar possibilidade de aumento de preços no mercado interno. A lógica seria que o aumento dos envios reduziria os volumes domésticos e isso faria os preços subirem. Contudo, as análises mostraram que os preços refletem na realidade as condições do mercado interno. Se a oferta for muito maior do que a demanda doméstica, os preços irão cair e, mesmo que se tenha mais exportações, não devem ter aumento importante. Sugere-se que isso reflete a diferença entre os montantes diferentes de produção que ficam no mercado interno (a maior parte) e o que se exporta (uma menor parcela do que é colhido).

Dada a significância dos preços do mercado interno na formação de preços para o mercado externo, sugere-se a trabalhos posteriores estudos sobre transmissão de preços de manga sob uma ótica interna, ou seja, analisar a existência de transmissão de preços entre os principais estados produtores da manga brasileira. Isso possibilitará a definição dos principais estados formadores de preços da manga para o mercado interno e suas influências diretas na produção e comercialização do produto.

REFERÊNCIAS

- ADAMI, Andréia Cristina de Oliveira; MIRANDA, Silvia Helena Galvão de. Transmissão de preços e cointegração no mercado brasileiro de arroz. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 49, n. 1, p. 55-80, 2011.
- AGUIAR, Danilo R. D. A questão da transmissão de preços agrícolas. **Revista de economia e sociologia rural**, v. 31, n. 4, p. 291-308, 2020.
- BARROS, G. S. A. C.; FONTANA, F. C. O porquê da elevação dos preços agropecuários. **Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada**, CEPEA. Piracicaba, São Paulo, 2007.
- BARROS, G. S. A. C. Effects of international shocks and domestic macroeconomic policies upon Brazilian agriculture. **Agricultural Economics**, v. 7, n. 3-4, p. 317-329, 1992.
- BUENO, R. L. da S. **Econometria de séries temporais**. [SI]: Cengage, 2011.
- CARNEIRO, Francisco Galvão. **A metodologia dos testes de causalidade em economia**. Brasília: Departamento de Economia, Universidade de Brasília. Texto didático, 1997.
- GRANGER, Clive W. J. Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. **Econometrica: journal of the Econometric Society**, p. 424-438, 1969.
- GREENE, William H. **Econometric analysis**. Pearson Education India, 2003.
- KINNUCAN, Henry W.; FORKER, Olan D. Asymmetry in farm-retail price transmission for major dairy products. **American journal of agricultural economics**, v. 69, n. 2, p. 285-292, 1987.
- LIMA, João Ricardo F.; SALES SILVA, Juliana de; BARBOSA SANTOS, Ramon Kieveer. Comportamento dos preços da manga exportada do Brasil: 2004-2012. **Organizações Rurais e Agroindustriais/Rural and Agro-Industrial Organizations**, v. 15, n. 1511-2017-1795, p. 370-380, 2013.

MAYORGA, Rodrigo de Oliveira *et al.* Análise de transmissão de preços do mercado atacadista de melão do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 45, n. 3, p. 675-704, 2007.

MUNDLAK, Yair; LARSON, Donald F. On the transmission of world agricultural prices. **The World bank economic review**, v. 6, n. 3, p. 399-422, 1992.

ORTEGA, Antônio César; SOBEL, Tiago Farias. Desenvolvimento territorial e perímetros irrigados: avaliação das políticas governamentais implantadas nos perímetros irrigados Bebedouro e Nilo Coelho em Petrolina (PE). **Planejamento e políticas públicas**, v. 2, n. 35, 2010.

PALASKAS, Theodosios B. Statistical analysis of price transmission in the European Union. **Journal of Agricultural Economics**, v. 46, n. 1, p. 61-69, 1995.

SANJUÁN, Ana I.; GIL, José M. Price transmission analysis: a flexible methodological approach applied to European Hog Markets, **European Regional Science Association**, 1998.

SANTOS, Elisandra dos *et al.* **Análise das inter-relações empíricas entre variáveis macroeconômicas e taxas ocupacionais com indicadores previdenciários**. Santa Maria: SiB-UFSM, 2011.

SANTOS, Vladimir Faria dos *et al.* Análise do preço do milho nos mercados externo e interno. **Revista de Política Agrícola**, v. 16, n. 3, p. 76-84, 2007.

SANTOS, Nágela Bueno dos; DALLEMOLE, Dilamar; MANSO, José Ramos Pires. Análise da transmissão de preços nos mercados de boi gordo, milho e soja de Mato Grosso. **Economia & Região**, v. 5, n. 2, p. 7-21, 2018.

SÁ, I. B. *et al.* Caracterização ambiental do Vale do Submédio São Francisco. **Embrapa Semiárido-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E)**, 2009.

SIMS, Christopher A. Money, income, and causality. **The American economic review**, v. 62, n. 4, p. 540-552, 1972.

SILVA FILHO, O. C. da; FRASCAROLI, Bruno Ferreira; MAIA, Sinézio Fernandes. Transmissão de preços no mercado internacional da soja: uma abordagem pelos modelos ARMAX e VAR. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, XXXIII, 2005.

SOUZA, S. F. *et al.* Transmissão de preços da manga brasileira entre os mercados interno, americano e europeu. **Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)**, 2018.

SOUZA, S. F. *et al.* Análise dos preços da manga do Vale do São Francisco nos mercados interno e externo: um estudo de séries temporais para o Brasil, Estados Unidos e União Européia (2003-2013). **Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)**, 2013.

SOUZA, S. F. *et al.* Mecanismos de transmissão de preços entre os mercados domésticos e externo: uma análise sobre as exportações brasileiras de manga entre 2003 e 2013. **Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2016.

SOUZA, S. F. *et al.* Mecanismos de transmissão de preços: uma análise sobre as exportações brasileiras de manga. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 53., 2015, João Pessoa. **Anais... João Pessoa: SOBER**, 2015. p. 1-20

ENSINO SUPERIOR E REGIÃO: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A ANÁLISE DO BRASIL

Higher education and region: a methodological proposal for the analysis of Brazil

Maria Nainam Silvino Araújo dos Santos

Economista. Mestre em Administração e Desenvolvimento Rural. R. Dois Irmãos, 92.
Apipucos, Recife, PE. 52171-010. maria.silvino-tc@fundaj.gov.br.

Luís Henrique Romani de Campos

Economista. PhD em Economia. Pesquisador titular da Fundação Joaquim Nabuco. R. Dois Irmãos, 92. Apipucos, Recife, PE. 52171-010. luis.campos@fundaj.gov.br.

Resumo: O presente artigo trata da expansão recente do ensino superior de cunho federal no Brasil por meio da abertura de novas unidades, ou expansão das já existentes, de Universidades Federais e Institutos Federais. Objetivou-se trazer notas metodológicas que permitam a sua análise. Para tal, partiu-se da observação da metodologia proposta pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) para as questões que se relacionam com as interações entre o ensino superior e a(s) região(ões). Conclusivamente, percebeu-se que a metodologia utilizada pela OCDE dista significativamente da realidade brasileira em diferentes pontos. Sendo assim, propôs-se que o estudo do caso brasileiro deve-se valer de um conjunto de procedimentos qualitativos que se alinhem aos procedimentos quantitativos. Ou seja, a complexidade do tema e do cenário brasileiro caminha na direção de que se devem adotar procedimentos metodológicos que, concatenados, permitam a construção de uma visão holística do objeto de pesquisa.

Palavras-chave: interiorização; desenvolvimento regional.

Abstract: The present article approaches the recent expansion of federal higher education in Brazil through the opening of new units or expansion of the already existing Federal Universities and Federal Institutes aiming to bring methodological notes that allow their analysis. For this purpose, the starting point was the observation of the methodology proposed by the Organisation for Economic Co-operation and Development - OECD for the issues that relate to the interactions between Higher Education and the Region (s). Conclusively, it was realized that the methodology used by the OECD differs significantly from the Brazilian reality in different points. Therefore, it was proposed that the study of the Brazilian case should be based on a set of qualitative procedures that are aligned with quantitative procedures. That is, the complexity of the theme and the Brazilian scenario is moving towards the adoption of methodological procedures that, together, allow the construction of a holistic view of the research object.

Keywords: decentralization; regional development.

INTRODUÇÃO

O artigo trata da recente expansão da rede de ensino superior federal no interior do Brasil. Mais especificamente, tenta lançar luz sobre questões metodológicas a serem abordadas ao se tratar dessa expansão. O ensino superior tem no Brasil características que fazem com que se possa, com o uso de uma hipérbole, classificá-lo de triplamente elitista. Por um lado, abarca a elite intelectual, o grupo de pessoas que conseguiram acumular sucesso educacional na sua trajetória pelo ensino básico e médio. Ao mesmo tempo, a renda das pessoas que conseguem chegar ao ensino superior é mais elevada. Por fim, há uma grande concentração de vagas em regiões mais ricas e adensadas.

Assim, a questão da expansão recente da rede federal de ensino superior tende a ligar-se às discussões acerca da redução de desigualdades pelo aumento do acesso para classes sociais da base e para regiões antes pouco atendidas. Em que pese a importância deste debate, este artigo busca um caminho diferente. Expandir a oferta do ensino público implica aumento de gastos públicos em uma conjuntura em que é crescente a cobrança pela austeridade fiscal. A expansão do sistema de ensino superior público, notadamente o federal, foi fruto da adoção de diversas políticas públicas, como será detalhado no artigo. A saída, então, é realizarem-se avaliações acuradas dos efeitos e resultados dessa política evidenciando-se os prós e contras, os ganhos e as limitações dessa recente expansão.

Ainda é nascente no Brasil a cultura de se avaliar as políticas públicas. Isso faz com que muitas vezes seja necessário observar as metodologias adotadas em outros países para ter um ponto de partida para o desenho de metodologias de avaliação de políticas públicas nacionais. A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) tem uma área que trata da educação, com pesquisas realizadas em nível mundial, e das quais o Brasil participa. Uma frente de trabalho da OCDE é exatamente o ensino superior, logo, a metodologia dessa entidade para a análise da ligação das Universidades com o seu entorno é uma boa partida para o desenho de metodologias de avaliação das políticas de expansão do ensino público superior.

Entende-se que a avaliação de uma política como essa implica a necessidade de adoção de um conjunto de metodologias que apresentam diversas abordagens teóricas e práticas, ou, resumidamente, é preciso um olhar multidisciplinar para poder capturar todos os desdobramentos da expansão do ensino superior para o interior do País.

A hipótese do trabalho é que a análise da expansão territorial do ensino superior deve considerar a questão espacial, os aspectos da cultura local, o potencial econômico regional e até questões no tocante à ocupação urbana. Dito isso, o objetivo deste artigo é propor uma análise metodológica mais diretamente aplicável à realidade brasileira.

O artigo está dividido em quatro seções, além desta introdução. Na primeira, apresenta-se o contexto político, o desenho da política de expansão do ensino superior no Brasil. Na segunda, apresenta-se o referencial teórico que trata da importância do sistema de ensino na formação de um sistema nacional de inovação e de sistemas locais de inovação. Posteriormente, comentam-se procedimentos de análise similares executados em países da OCDE. Por fim, detalha-se uma proposta de procedimentos metodológicos para a análise do caso brasileiro.

2 ENSINO SUPERIOR NO BRASIL E REGIÃO: CONTEXTO E PROBLEMÁTICAS

Ao longo dos últimos séculos, expõe Durham (2005) que, em meio ao esforço empreendido pelos governos, o sistema de ensino superior foi marcado por crescimento lento e com um expressivo quadro de instituições privadas em detrimento das públicas. Essa disparidade seguiu precisamente do fim dos anos 1990 ao início do século XXI. Em 2000, dados do Censo do Ensino Superior indicavam 120.486 vagas no vestibular em instituições federais do ensino superior. Dessas vagas, 65,4% estavam situadas em capitais estaduais. O governo Lula, especificamente datado de 2003

a 2010, impulsionou as políticas educacionais, dando início ao processo de expansão e democratização das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) no País a partir do Plano Nacional de Educação – PNE (2001-2010), desenvolvido em 2001. Nesse contexto, foram estabelecidos os programas de expansão do ensino superior de cunho federal. A primeira fase, denominada de Expansão I (2003 a 2007), teve como principal meta interiorizar o ensino superior público federal, o qual contava até o ano de 2002 com 45 Universidades Federais e 148 *campi*.

Nessa direção, em 2007, por meio do Decreto nº 6.096/2007, foi criado o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – Reuni, com o objetivo principal de criar condições para a ampliação do acesso e permanência na educação superior, no nível de graduação presencial.

A partir desse redesenho, o processo de democratização do acesso ao ensino superior destaca-se no contexto da interiorização, uma vez que as novas universidades e *campi* trazem consigo a possibilidade de acesso por parte dos estudantes que vivem fora dos grandes centros urbanos, onde está a grande concentração de ensino superior no Brasil, sobretudo, privado. Adicionalmente, contribuem com uma maior intensificação e diversificação das atividades socioeconômicas e espaciais, e, por conseguinte, as regiões que estão inseridas nesse processo ganham novos conteúdos no território (BRITO, 2014).

Para a criação e abertura de novas entidades de ensino superior, o governo federal estabeleceu alguns critérios para orientar a definição das prioridades e necessidades. Entre esses critérios, destacam-se¹: *i*) a vocação da região e políticas públicas em desenvolvimento; *ii*) a taxa da oferta de vagas públicas e privadas na educação superior (estadual, federal, técnica); *iii*) as áreas de formação prioritárias (formação de professores, saúde, tecnologias); *iv*) a ampliação da oferta de educação superior pública no período noturno. Assim, foram implantados, na fase inicial, 79 novos *campi* universitários federais, distribuídos pelas cinco regiões brasileiras: 20% na Região Norte; 20% na Região Sul; 5% na Região Centro-Oeste; 39% na Região Nordeste; e 16% na Região Sudeste (BRASIL, 2015, p. 36-37).

Diante do cenário acima exposto, é possível perceber que a Região Nordeste apresenta um padrão diferente das demais, especialmente em relação ao Sudeste do País. A expansão no Sudeste consistiu na abertura de universidades, enquanto no Nordeste a presença maior foi de *campi*. É válido mencionar que a universidade se caracteriza, entre outras coisas, por dispor de uma autonomia constitucional para gerir seus recursos, enquanto nos *campi* há a subordinação à gestão central. As Instituições de Ensino Superior no Brasil (IES) são constituídas a partir de três opções de credenciamento: faculdades, centros universitários e universidades. Além dos credenciamentos citados, existem os Institutos Federais (IFs), instituídos pela Lei nº 11.892 (BRASIL, 2008), que são configurados como instituições de educação superior em que pode haver educação básica, profissional, pluricurricular e multicampi (REIS *et al.*, 2014).

Como padrão, nos IFs, a oferta de cursos superiores apresenta-se vinculada à área de tecnologia – entre eles, estão os cursos superiores de tecnologia, licenciatura e programas especiais de formação pedagógica, engenharias e pós-graduação *latu e strictu sensu* (BRASIL, 2010).

Ao mesmo tempo, é posto na concepção e diretrizes dos IFs o foco na justiça social, na equidade, na competitividade econômica e na geração de novas tecnologias. Assim, pertence aos IFs a responsabilidade de, além de atender às demandas crescentes por formação profissional e difundir conhecimentos científicos e tecnológicos, fornecer suporte aos arranjos produtivos locais. Sobre esse aspecto, Reis *et al.* (2014) argumentam ser necessário, por parte dos IFs, uma extrapolação dos limites clássicos de instituições de ensino e pesquisa acadêmica para que seja possível a atuação frente ao desenvolvimento de processos inovativos voltados para comunidades de suas áreas de abrangência (BRASIL, 2008, p. 5).

1 Em Brasil (2015).

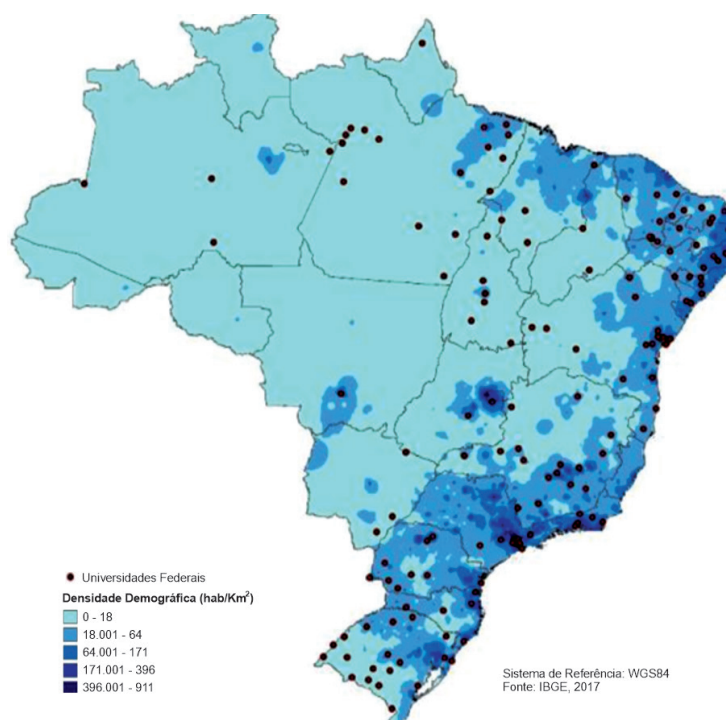
Desta feita, através da relação entre ensino, pesquisa e extensão e do favorecimento do diálogo entre as esferas municipal, estadual e federal, os IFs são capazes de fomentar o desenvolvimento socioeconômico da região onde estão inseridos e, assim, atenuar as desigualdades sociais e regionais presentes (SILVA; TERRA, 2013).

Dito isso, o ponto de partida deste artigo reside no entendimento de que as políticas públicas para o ensino superior no Brasil, especialmente no que tange à expansão dessa modalidade de ensino através da rede federal, apresentam, em sua concepção, objetivos incluídos de oportunidade educacional e de desenvolvimento regional. Adicionalmente, merece menção o fato de que, de acordo com Rolim e Serra (2009, p. 89):

O papel das universidades no processo de desenvolvimento regional vem recebendo uma atenção crescente nos últimos anos e está sendo considerado como um elemento-chave deste processo. Nas últimas décadas, em função da compreensão de que as inovações têm um papel relevante no desenvolvimento econômico dos países, houve uma preocupação crescente com os condicionantes dessas inovações, sendo esta a motivação para uma extensa literatura sobre o que é chamado de Sistema Nacional de Inovações, Economia do Conhecimento etc. Em paralelo ocorreu um debate renovador sobre o desenvolvimento das regiões. A moderna concepção considera que as regiões com maior possibilidade de desenvolvimento são aquelas que conseguem estabelecer um projeto político de desenvolvimento congregando os seus diferentes atores, fazendo parte desse projeto, na sua vertente econômica, a utilização intensiva e coordenada do conjunto de conhecimentos existentes na região para aumentar a sua competitividade. O encontro dessas duas vertentes dá origem ao conceito de Sistema Regional de Inovação.

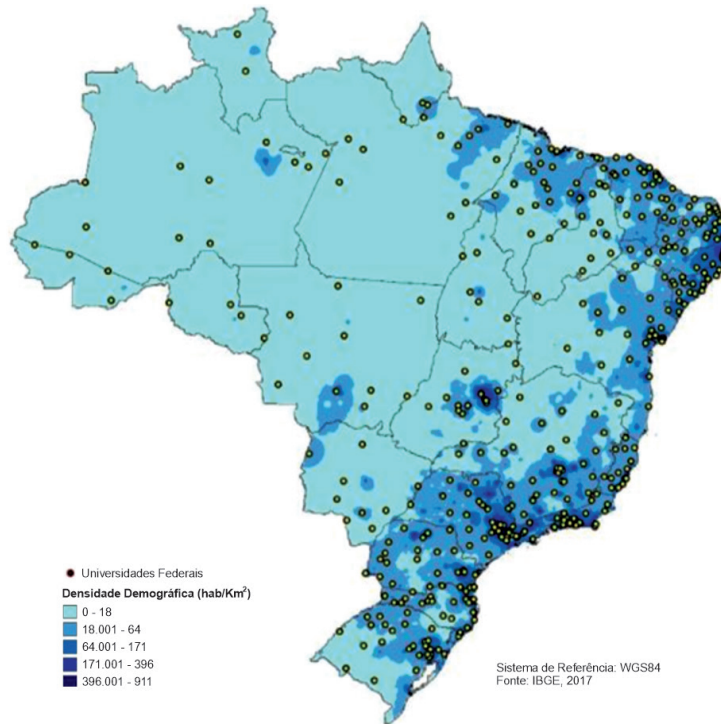
Uma maneira de resumir a dimensão regional da abertura de IES pelo governo federal neste século é a partir da elaboração de mapas. As Figuras 1 e 2, a seguir, apresentam, respectivamente, os novos *campi* de UFs e de IFs. Ao fundo, representa-se a densidade demográfica, uma vez que a demanda pelo ensino superior é dependente do contingente populacional de uma determinada região.

Figura 1 – *Campi* de Universidades Federais abertas no Brasil a partir de 2003



Fonte: CIEG/FUNDAJ (2017).²

2 Prestamos cordiais agradecimentos a Edson Oliveira Ramos Júnior, à época, estudante de Engenharia Cartográfica – Universidade Federal de Pernambuco e estagiário do Centro Integrado de Estudos Georreferenciados – CIEG/FUNDAJ, pela elaboração dos mapas.

Figura 2 – *Campi* de Institutos Federais abertos no Brasil a partir de 2003

Fonte: CIEG/FUNDAJ (2017).

A partir da análise das figuras, percebe-se que há maior correlação entre a abertura de UFs com adensamento populacional do que a abertura dos IFs, que demonstram um grau mais intenso de aprofundamento da interiorização. Destaca-se, especificamente, que a oferta de UFs se deu de forma tímida no Oeste do País, muito provavelmente devido aos menores contingentes populacionais. Nesse mesmo ponto, a expansão dos IFs demonstra uma oferta pontualmente mais expressiva.

3 ENSINO SUPERIOR, SISTEMAS DE INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO LOCAL

A sociedade contemporânea tem seus eixos fixados na essencialidade da geração de conhecimento nos processos de produção e desenvolvimento. Em consequência disso, frequentemente é denominada por Sociedade do Conhecimento ou Era da Economia Baseada no Conhecimento. Na Economia Baseada no Conhecimento (EBC)³, de acordo com a observação de Lundvall e Foray (1996), a principal característica se evidencia na existência de mudanças e novos paradigmas na relação entre estoque de conhecimento e sua influência na produtividade e no desenvolvimento.

O processo de criação do conhecimento, em Lundvall e Foray (1996), é apresentado a partir de duas tipologias: a das Ideias – conhecimento presente em livros e outros impressos; e a das Capacidades – conhecimento que pertence a cada indivíduo. Outra terminologia recorrente na literatura apresenta o processo de criação e conversão do conhecimento em razão do conhecimento implícito, também designado tácito, e do conhecimento explícito ou codificado.

É possível conceituar o conhecimento tácito, com base em Lundvall (2001), como aquele de caráter informal cuja gênese envolve a habilidade de fazer algo (*know-how*) e o conhecimento sobre o ator da ação, ou seja, “quem sabe o quê ou quem sabe fazer o quê” (*know-who*). O conhecimento explícito, por sua vez, é aquele que abarca o conhecimento sobre fatos e sobre as leis da natureza

3 A expressão Economia Baseada no Conhecimento (EBC) tem por precursor o economista heterodoxo Machlup (1962).

(respectivamente: *know-what* e *know-why*), sendo passível de codificação, seja ela em livros, seja em manuais, entre outros suportes.

Lundvall e Johnson (1994), Lundvall e Foray (1996) e Grant (1996) consideram o conhecimento como um recurso de cunho estratégico. No que diz respeito à aprendizagem, Lundvall e Johnson (1994) e Lundvall e Foray (1996) a evidenciam como o fator mais importante na dinâmica do novo paradigma econômico, e é sob esse aspecto que essa nova fase de dinamismo é conceituada como Economia do Aprendizado (*Learning Economy*).

Em Johnson e Lundvall (2000), a “Economia do Aprendizado” é uma economia em que a capacidade de aprender é fundamental para o sucesso econômico de indivíduos, empresas, regiões e economias nacionais. A “Aprendizagem”, para os referidos autores, corresponde tanto à construção de novas competências quanto ao seu estabelecimento e não apenas ao “acesso à informação”.

Lundvall (2005) argumenta que na Economia do Aprendizado uma característica fundamental é o ritmo rápido em que ocorrem as mudanças impulsionadas pela tecnologia, o que, consequentemente, implica esforços maciços de empresas e da força de trabalho para envolverem-se na construção de novas competências apenas para sobreviverem na competição/concorrência. Cabe destacar que são as firmas os agentes decisórios principais no processo de concorrência. São elas, na visão de Possas (2006, p. 11), “elementos ativos que procuram modificar suas próprias condições de competir e, ao fazê-lo – isto é, ao introduzir inovações – elas modificam também o poder relativo dos diversos participantes do mercado”.

Em Lundvall (2007, p. 21), é posto que existem diferentes formas de aprendizado. A primeira forma apresentada pelo autor diz respeito à adaptação, em que o agente “*hen confronted with new circumstances register and internalize the change and adapt their behaviors accordingly*”⁴. A segunda, por sua vez, dá-se por meio do desenvolvimento de competências: “*we assume that new competences can be established through education and training and thereafter mobilized when coping with and mastering theoretical and practical problems*”⁵.

Especialmente na perspectiva do paradigma da aprendizagem por meio do desenvolvimento de competências (*Competence-building*), há duas formas de acumulação de conhecimento e aquisição de habilidades. A primeira é vista no *learning-by-doing* (aprender fazendo/aprendizado por experiência), que corresponde à habilidade e conhecimento adquirido por meio do “fazer” determinada ação dentro da atividade produtiva e, como resultado, gera um fluxo contínuo de inovações e modificações incrementais em processos e produtos. Possas (1993) afirma que na ocorrência do *learning-by-doing* a experiência advinda do aprendizado beneficiará sempre e mais intensificamente o inovador.

A segunda forma de acumulação de conhecimento é decorrente do uso de um determinado produto, processo ou forma organizacional, o *learning-by-using* (aprender através do uso). Nesse caso, o conhecimento é construído a partir do manuseio, em que o usuário alcança o aprimoramento no uso da tecnologia por ele adquirida. Esse tipo de *learning* é de caráter altamente tácito e tem o potencial de produzir aumento na eficiência produtiva (ARROW, 1962; LUNDVALL, 2003).

Se, no entanto, o conhecimento produzido for proveniente da interação entre atores externos, tais como fornecedores ou utilizadores, ou com a cooperação com outras empresas da indústria, há ocorrência do aprendizado por interação e cooperação, o *learning-by-interacting and cooperating* (MALERBA, 1992). Tem-se ainda o *learning-by-searching* (aprendizado pela busca passo a passo/aprender pesquisando) e o aprendizado por imitação (*learning-by-imitating*), resultante da reprodução de inovações introduzidas por outra firma (LASTRES; CASSIOLATO, 2003).

4 Quando confrontado com novas circunstâncias, registra e internaliza a mudança e adapta o seu comportamento de acordo com o novo cenário. (tradução nossa).

5 Parte-se do pressuposto de que novas competências podem ser estabelecidas por meio da educação e do treinamento e, posteriormente, mobilizadas no enfrentamento e domínio de problemas teóricos e práticos. (tradução nossa).

Através das perspectivas expostas, observa-se que a aprendizagem se dá na dinâmica da interação e é viabilizada através das inter-relações e intrarrelações dos diferentes atores e instituições de um dado segmento. De acordo com Dalmarco (2012, p. 31), em um primeiro momento, essa interação envolve o ator responsável pela aplicação econômica do conhecimento (as empresas) e o ator responsável pela criação do conhecimento científico (universidades e centros tecnológicos), no entanto, em países onde essa interação não acontece de forma espontânea, há a ação de um terceiro ator, sob cuja responsabilidade está a criação da interação universidade-empresa. Dalmarco (2012) argumenta que esse último momento corresponde à atuação do governo por meio de políticas de tecnologia, ciência e inovação. Nesse contexto, a interação universidade-empresas-governo é o recurso necessário para o desenvolvimento local (CUNHA; NEVES, 2008).

Com base em Johnson (2010, p. 26), as instituições são um conjunto de hábitos, rotinas, regras, normas e leis que regulam as formas de interação e, assim, são fundamentais para a construção e desenvolvimento das sociedades, uma vez que às instituições compete armazenar, coordenar e transmitir o conhecimento. Assim, é possível afirmar consoante Arrow (1962, p. 172) que: “*society has created institutions, education and research, whose purpose it is to enable learning to take place more rapidly*”⁶.

As universidades, de acordo com Etzkowitz (1994), estão cada vez mais incorporando em suas atividades aquelas que têm efeito direto no desenvolvimento local e regional. Através disso, elas passam a assumir um novo contrato com a sociedade, no qual o financiamento público para o desenvolvimento dessas atividades está condicionado pela sua contribuição direta no desenvolvimento econômico. Exemplo disso são as empresas que, em estágios iniciais de desenvolvimento, podem ter a introdução de inovações aceleradas com o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação - TIC que permitem a conexão com as universidades (locais ou não) com maior facilidade. Nesses casos, as TICs intensificam a velocidade com que as inovações ocorrem, por intermédio das relações de cooperação entre os atores envolvidos no processo.

Em adição à argumentação anterior, destaca-se o entendimento da Comissão das Comunidades Europeias (2003) de que as universidades precisam dedicar maiores esforços para direcionar (ou redirecionar) o conhecimento em consonância com as necessidades da sociedade.

Além disso, as Instituições de Ensino Superior podem dinamizar as economias regionais/locais por diversos motivos, entre os quais estão: *i*) injeção de recursos e geração de empregos na economia local; *ii*) aumento da qualificação e produtividade dos trabalhadores; e *iii*) aumento da demanda por trabalhadores altamente qualificados, estando entre eles professores e pesquisadores (MENEZES FILHO, N. *et al.*, 2016).

Valero e Van Reenen (2016) apontam que as unidades de ensino superior podem influenciar o crescimento/desenvolvimento através de, entre outras coisas, *i*) uma maior oferta de habilidades, uma vez que são promotoras de capital humano (trabalhadores qualificados tendem a ser mais produtivos do que os não qualificados); *ii*) mais inovação; *iii*) apoio aos valores democráticos; e *iv*) demanda.

Ao estudarem os efeitos geográficos das universidades, Valero e Van Reenen (2016) demonstraram em suas análises que os efeitos dessas instituições não se restringem à região em que estão construídas, mas “derramam-se” para regiões vizinhas, sendo mais fortes sobre aquelas que estão geograficamente mais próximas, e isso sugere que, do ponto de vista do País, as universidades geram crescimento local e macroeconômico.

Adicionalmente, Rosenberg e Nelson (1994) argumentam que, por meio da formação de pessoal qualificado, as universidades dispõem a capacidade de absorção de novos conhecimentos pela sociedade, o que reflete na elevação de sua capacidade de utilizá-los e disseminá-los. Nesse caminho, Menegat e Colossi (2009) enfatizam que a universidade é uma instituição social que se

6 A sociedade criou instituições, ensino e pesquisa, com o propósito de permitir que o aprendizado ocorra de forma mais rápida. (tradução nossa).

origina na sociedade e a ela devolve seu produto institucional, por meio do seu principal patrimônio: as pessoas (capital humano).

Etzkowitz e Zhou (2007) e Etzkowitz (1993) contribuem com a discussão ao citar que, após a Segunda Revolução Acadêmica, as universidades participam mais efetivamente na promoção do desenvolvimento econômico do entorno onde se localizam, através das atividades de ensino, pesquisa e serviços oferecidos para a coletividade. A partir de Etzkowitz (2008), entende-se a Segunda Revolução Acadêmica como um processo de transição resultante da adição da função de desenvolvimento econômico e social (grifo nosso) na missão da universidade.

Até o presente momento, foram dedicados esforços na direção de explicitar que as universidades figuram como agentes diretos, embora não principais, na promoção do desenvolvimento, seja ele local, seja regional. O fluxo existente no papel das universidades como propulsoras deste último está alicerçado no fato de que:

Universities, as components of regional systems of innovation, seem to be well positioned to help articulating and making sense of the global-local nexus, as well as to be active in the construction of the social architecture that supports innovation, or, similarly, in the processes of institutional change that shape the qualities of regional systems of innovation. In this sense, the point at issue is to look at universities as institutional capacity builders, helping their regions to accumulate and combine the knowledge and relational resources that feed the regional capacities to act collectively⁷ (RODRIGUES, 2009, p. 3.617).

Dito isso, é possível que as universidades oriundas do processo de expansão da rede federal de ensino superior favoreçam o desenvolvimento local e da região onde está alocada por meio de, entre outras coisas: *i*) elevação da competitividade dos segmentos produtivos locais, no longo prazo, advindo da capacitação de um maior número de pessoas e ampliação da formação de capital humano; *ii*) possibilidade de codificação dos conhecimentos tácitos e aceleração do processo de difusão das inovações; e *iii*) ampliação do capital social da comunidade.

De acordo com Lastres e Cassiolato (2003), Arranjos Produtivos Locais (APLs) podem ser compreendidos como aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais que partilham atividades centrais ou correlacionadas, ainda que apresentem vínculos incipientes. No que diz respeito aos Sistemas Produtivos e Inovativos Locais (SPILs), para os referidos autores, estes se apresentam como APLs onde os graus elevados de interação, cooperação e aprendizagem têm o potencial de gerar incremento na capacidade inovativa endógena, na competitividade e no desenvolvimento local.

Cassiolato e Lastres (1999, p. 13) afirmam que no SPIL “a inovação e o conhecimento são os principais fatores que definem a competitividade e o desenvolvimento de nações, regiões, setores, empresas e até de indivíduos”. A definição ora exposta de SPIL é derivada do conceito amplo de Sistema Nacional de Inovação. Para a OECD (1997, p. 11), “*the national innovation systems approach reflects the increasing attention given to the economic role of knowledge*”⁸, e, nesse ambiente, a inovação e o progresso técnico são reflexos de um conjunto complexo de relações entre atores que produzem, distribuem e aplicam vários tipos de conhecimento.

Diversos teóricos, tais como Sbicca e Pelaez (2006), Freeman (1987), Lundvall (2010), Johnson e Lundvall (1994) e Pérez (1996) têm dedicado esforços no estudo a respeito desse tema. Na definição proposta por Sbicca e Pelaez (2006), o SNI corresponde a um conjunto de instituições públicas e privadas que contribuem para o desenvolvimento e difusão de novas tecnologias.

7 As universidades, como componentes de sistemas regionais de inovação, parecem estar bem posicionadas para ajudar a articular e dar sentido ao nexo global-local, bem como para atuar na construção da arquitetura social que apoia a inovação, ou, da mesma forma, nos processos de mudança institucional que moldam as qualidades dos sistemas regionais de inovação. Nesse sentido, o que está em questão é olhar as universidades como formadoras de capacidades institucionais, ajudando suas regiões a acumular e combinar o conhecimento e os recursos relacionais que alimentam as capacidades regionais para atuar coletivamente. (tradução nossa).

8 A abordagem dos sistemas nacionais de inovação reflete a crescente atenção dada ao papel econômico do conhecimento. (tradução nossa).

Sob o olhar de Freeman (1987, p. 1), o Sistema Nacional de Inovação é visto como “[...] *the network of institutions in the public and private sectors whose activities and interactions initiate, import, modify and diffuse new technologies*”⁹. Lundvall (2010, p. 2), por sua vez, caracteriza o SNI como um sistema onde “[...] *the elements and relationships which interact in the production, diffusion and use of new, and economically useful, knowledge [...] and are either located within or rooted inside the borders of a nation state*”¹⁰. Lundvall (2010) e Freeman (1987) ampliam a concepção de SNI ao incorporarem o conjunto de instituições diversas que afetam as estratégias das empresas referentes à inovação. Pérez (1996, p. 17) concentra sua análise em demonstrar que existem dois sentidos com respeito ao SNI em uso: o restrito e o amplo.

As dimensões do sistema socioeconômico no que diz respeito à capacidade de aprendizagem e promoção dos processos de inovação, conforme Johnson e Lundvall (1994), são afetadas e determinadas diretamente pelo SNI. Para esses autores, é a configuração do Sistema Nacional de Inovação que “*determina sus economías de comunicación, su mezcla de racionalidades dominantes, sus preferências respecto al uso del tiempo y su tendencia a tratar a las personas en forma específica o universal*”¹¹ (JOHNSON; LUNDVALL, 1994, p. 704)”.

Além da abordagem do SNI, destacam-se, no que diz respeito aos estudos referentes às interações entre os diversos atores e canais que compõem um sistema inovativo, o Triângulo de Sábato e o modelo da Tripla Hélice (*Triple Helix*).

Diante das dificuldades presentes em países subdesenvolvidos para o favorecimento das inovações e modernização social, Jorge Sábato e Natalio Botana propuseram uma ação decisiva no campo da pesquisa científico-tecnológica que resultaria da ação múltipla e coordenada de três elementos fundamentais para o desenvolvimento das sociedades contemporâneas, a saber: o governo, a estrutura produtiva e a infraestrutura científico-tecnológica (SÁBATO, BOTANA, 2011).

Partindo desse entendimento, os autores configuraram a representação gráfica do modelo denominado “Triângulo de Sábato”: “*podemos imaginar que entre estos tres elementos se establece un sistema de relaciones que se representaría por la figura geométrica de un triángulo, en donde cada uno de ellos ocuparían sus vértices respectivos*”¹² (SÁBATO, BOTANA, 2011, p. 5).

Desenvolvido por Etzkowitz e Leydesdorff (1997), o modelo denominado Tripla Hélice é composto por três fatores decisivos para a criação de um ambiente inovador, sendo eles: uma base sólida científica para o desenvolvimento e disseminação de tecnologias, o apoio governamental através de políticas públicas e a iniciativa privada¹³, e argumenta que o conhecimento se desenvolve mediante a ação e integração de vários agentes. Nesse modelo, o conhecimento flui tanto do interior das organizações quanto das fronteiras institucionais presentes em dado segmento, e a universidade é capaz de desempenhar papéis cada vez mais significativos na promoção de inovação nas sociedades dependentes do conhecimento (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000).

Para Etzkowitz e Leydesdorff (2000, p. 112):

[...] the common objective is to realize an innovative environment consisting of university spin-off firms, tri-lateral initiatives for knowledge based economic development, and stra-

9 A rede de instituições dos setores público e privado cujas atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem novas tecnologias. (tradução nossa).

10 Os elementos que se relacionam e interagem na produção, difusão e uso de novos conhecimentos economicamente úteis [...] e estão localizados ou enraizados dentro das fronteiras de um estado-nação. (tradução nossa).

11 Determina suas economias de comunicação, sua mistura de racionalidades dominantes, suas preferências quanto ao uso do tempo e sua tendência a tratar as pessoas de forma específica ou universal. (tradução nossa).

12 Podemos imaginar que entre esses três elementos se estabelece um sistema de relações que seria representado pela figura geométrica de um triângulo, onde cada um deles ocuparia seus respectivos vértices. (tradução nossa).

13 Em Santos e Rimoli (2016, p. 29).

tegic alliances among firms large and small, operating in different areas, and with different levels of technology, government laboratories, and academic research group¹⁴.

No modelo TH, Etzkowitz (2003) valida que à universidade corresponde o papel de fonte de novos conhecimentos e tecnologias/ inovações, às empresas, o de integrá-los à produção, e ao governo cabe favorecer as relações universidade-empresa que possibilitem a transferência de conhecimentos pré-existentes ou gerados. No entanto, de acordo com Leydesdorff e Etzkowitz (2001), esses papéis não são invariáveis, e cada instituição pode assumir o papel da outra: as universidades passam a desempenhar tarefas empreendedoras como a criação de empresas (a exemplo de incubadoras, Empresa Júnior, entre outros) ou a desenvolver um papel quase governamental como organizador da inovação local ou regional; as empresas, por sua vez, assumem uma dimensão acadêmica, compartilhando conhecimento e qualificando seus empregados nos mais altos níveis de formação e habilidades.

4 A METODOLOGIA DA OCDE PARA ANÁLISE DA RELAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR COM A REGIÃO

Goddard e Puukka (2008) apresentam, inicialmente, através dos principais aspectos derivados do projeto da *Supporting the Contribution of HEIs to Regional Development* (OCDE), contributos dessa pesquisa para a inovação regional: o papel do ensino e da aprendizagem no desenvolvimento do capital humano; o papel no desenvolvimento do ambiente social, cultural e ambiental; e o papel das instituições de ensino superior na construção da capacidade regional e competitiva em um ambiente global.

Na metodologia eleita para o referido estudo, estão presentes, entre outros elementos, um quadro comum para a autoavaliação regional desenvolvido pela OCDE; relatório de autoavaliação do consórcio regional utilizando diretrizes da OCDE; visita *in loco* por uma equipe internacional de revisão por pares; e análise e síntese por parte da OCDE de estudos de casos regionais.

Ao abordarem os aspectos de engajamento por trás dos impulsionadores do desenvolvimento regional, os autores afirmam que, após a Segunda Guerra Mundial, as políticas de desenvolvimento regional pretendiam a redução das disparidades entre regiões centrais e periféricas com o suporte financeiro na formação e apoio às indústrias estabelecidas e atração de investimentos para absorção de mão de obra excedente.

A segunda parte do século XX testemunhou uma expansão dos investimentos públicos tanto em pesquisa e desenvolvimento quanto no ensino superior, o que impactou significativamente as universidades que surgiram no século anterior, bem como o seu envolvimento com as regiões. A expansão, geralmente, ocorreu fora dessas universidades, uma vez que elas se apresentavam inflexíveis em face das demandas de novas habilidades emergentes (GODDARD; PUUKKA, 2008, p. 17).

The higher education map of most countries has been coloured in incrementally with a diverse set of institutions. Many of the new institutions are built on previous foundations, typically with a limited tradition of research (such as teaching and nurse education colleges). And many of them have a specifically regional mission¹⁵ (GODDARD; PUUKKA, 2008, p. 18).

Destaca-se, na argumentação dos autores, que a dispersão geográfica do ensino superior em alguns países é resultante de esforços políticos que se dedicam a preservar a distribuição espacial da

14 O objetivo comum é realizar um ambiente inovador composto por empresas *spin-off* universitárias, iniciativas trilaterais para o desenvolvimento econômico baseado no conhecimento e alianças estratégicas entre grandes e pequenas empresas, operando em diferentes áreas e com diferentes níveis de tecnologia, laboratórios governamentais e grupo de pesquisa acadêmica. (tradução nossa).

15 O mapa do ensino superior da maioria dos países foi colorido de forma incremental com um conjunto diversificado de instituições. Muitas das novas instituições são construídas em bases anteriores, normalmente com uma tradição limitada de pesquisa (como ensino e escolas de educação de enfermagem). E muitos deles têm uma missão especificamente regional. (tradução nossa).

população e a alcançar um desenvolvimento regional equilibrado e integrado, pautado no objetivo de melhorar o acesso regional a essa modalidade de ensino.

Diante disso,

At a higher level, regional engagement is an outward and visible sign of the third or public service role of higher education and through which the institution can demonstrate its contribution to civil society (grifo nosso). Through such endeavours, HEIs are able to provide concrete evidence of the value that higher education and research add to public investment in them¹⁶ (GODDARD; PUUKKA, 2008, p. 20).

Adicionalmente, todas as ações de políticas nacionais com efeito no envolvimento regional das IES têm fluxos de financiamento público associados a elas. No exemplo do apoio à pesquisa, os regimes de financiamento são, geralmente, geograficamente neutros ou contra objetivos de desenvolvimento regional equilibrado. Nos países unitários com um sistema de ensino superior centralizado, a capital e algumas grandes áreas metropolitanas geralmente possuem as maiores universidades e, em virtude disso, uma parcela considerável da pesquisa por elas produzida. Nesse contexto, cabe destacar que podem ser impostas limitações às regiões menos avançadas e periféricas à medida que os sistemas de alocação para pesquisa atuem em favorecimento das regiões centrais. Isso se deve também ao fato de que, em muitos países, as IES mais tímidas e as novas regiões menos desenvolvidas não dispõem de infraestrutura que contribua suficientemente para o desenvolvimento local.

In peripheral regions, HEIs are well placed to shape the regional agenda in the absence of other research institutions (e.g. public laboratories, businesses with strong R&D departments), but the low absorption capacity of local and regional firms can limit the development of research for local needs¹⁷ (GODDARD; PUUKKA, 2008, p. 25).

Finalmente, é ressaltado que embora muitas regiões de alcance da OCDE estejam buscando que as IES contribuam para o desenvolvimento econômico, social, cultural e ambiental, a capacidade das regiões de “alcançar” o ensino superior é muitas vezes limitada por uma ampla gama de fatores. Sob esse aspecto, no nível mais geral, a governança pública do território opera dentro de limites fechados, o que contrasta com o fato de que as universidades intensivas em pesquisa não podem ter uma esfera de influência geográfica obrigatória, definida, restrita. Portanto, a delimitação de sua “região” é um desafio para muitas IES. Adicionalmente, o engajamento regional também se constitui em um desafio para as IES – a maioria das IES maduras reconhecem a importância do ensino da qualidade e da excelência da pesquisa, no entanto, a integração do ensino e da pesquisa dentro das disciplinas para produzir impactos regionais raramente é reconhecida. Conclusivamente, os autores expuseram que há uma necessidade de um quadro nacional consistente entre os domínios do ensino superior e do desenvolvimento territorial que facilite ou ao menos permita ações conjuntas com as IES regionais, para que elas possam potencializar sua contribuição ao desenvolvendo e evolução da sociedade em geral.

16 A um nível superior, o envolvimento regional é um sinal externo e visível do terceiro papel de serviço público do ensino superior e através do qual a instituição pode demonstrar a sua contribuição para a sociedade civil (grifo nosso). Por meio desses esforços, as IES são capazes de fornecer evidências concretas do valor que o ensino superior e a pesquisa agregam ao investimento público neles. (tradução nossa).

17 Nas regiões periféricas, as IES estão bem posicionadas para moldar a agenda regional na ausência de outras instituições de pesquisa (por exemplo, laboratórios públicos, empresas com fortes departamentos de P&D), mas a baixa capacidade de absorção das empresas locais e regionais pode limitar o desenvolvimento da pesquisa que esses locais necessitam. (tradução nossa).

5 UMA PROPOSTA PARA ANÁLISE DA INTERIORIZAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR NO BRASIL

A metodologia utilizada pela OCDE, anteriormente exposta, baseada em estudos de caso com a efetiva participação das unidades de ensino superior, parece um pouco distante da realidade brasileira pelos fatos expostos a seguir.

Ao contrário da realidade europeia e de outros países desenvolvidos, o processo de interiorização do ensino superior é recente no Brasil, fazendo com que em muitas unidades a implantação ainda esteja em curso¹⁸. De acordo com os dados levantados por Barbosa, Campos e Firmino (2015), em referência aos períodos compreendidos de 1995 a 2002 e de 2003 a 2010, as Instituições de Ensino Superior públicas tiveram um crescimento de 34,6%, no governo Lula, quando comparadas com o período anterior a 2003. Melo e Campos (2014) evidenciam que nesse processo há uma notória preferência pelo modelo “universidade” a partir de 2003, tanto no processo de interiorização quanto no aumento de vagas nos *campi* existentes. A Fase II, de 2008 a 2012, caracterizou-se tanto pela continuidade do processo de interiorização das UFs quanto pelo foco na reestruturação e expansão das Instituições de Ensino Superior por meio do Reuni. Na Fase III, inclinada para as pautas de desenvolvimento regional e programas especiais no período de 2012 a 2014, foram criados 47 novos *campi* e quatro novas universidades (BRASIL, 2015).

Na metodologia da OCDE, parte-se de autoavaliação das Instituições de Ensino Superior a partir de critérios pré-estabelecidos pela entidade. Nas unidades recentemente abertas no Brasil, não se pode garantir a presença de um corpo de pesquisadores com experiência na economia local e em processos autoavaliativos para interagir com uma equipe central de pesquisa. Isso porque os quadros de professores são, em sua maioria, de jovens pesquisadores que, muitas vezes, mudaram-se para a localidade do *campus* por conta da abertura daquela unidade.

A metodologia da OCDE é focada, de forma expressiva, em estudos de caso, o que limita o quantitativo de municípios e regiões que podem ser atendidos. Como no Brasil o número de municípios que receberam Instituições de Ensino Superior passa da centena, é preciso que haja algum tipo de procedimento de larga escala.

Estudo realizado pela OCDE para o Brasil, intitulado “Relatório de autoanálise da região Norte do Paraná”, objetivou buscar subsídios que permitissem elaborar a política de ciência, tecnologia e ensino superior do Paraná. A elaboração do estudo deu-se em dois momentos, sendo o primeiro a análise de curto prazo e o segundo, a análise do impacto de longo prazo. Sobre essa, seguiu-se a metodologia comum a todas as regiões analisadas pela OCDE. Integraram o projeto as universidades do eixo Londrina-Maringá, a Universidade Estadual de Londrina (UEL) e a Universidade Estadual de Maringá (UEM). Destaca-se que no referido Relatório é posto que “as origens do projeto OCDE estão no reconhecimento de que a educação superior vem sendo identificada como o principal motor para o desenvolvimento econômico, cultural e social dos países e, principalmente, das regiões” (OECD, 2006, p. 2).

Os estudos feitos no Brasil pela equipe da OCDE, geralmente, focam em modelos de insumo-produto, dando ênfase mais nos efeitos da demanda agregada pelos investimentos existentes nas IES.

Entende-se que o estudo do caso brasileiro deve valer-se de um conjunto de procedimentos qualitativos aliados a procedimentos quantitativos, em linha com os trabalhos realizados por Melo (2014), Firmino (2014), Barbosa, Campos e Firmino (2015) e Santos (2017). Esses estudos utilizaram grupos focais, entrevistas em profundidade, entrevistas semiestruturadas, utilização de dados

18 Em alguns estados como São Paulo e Paraná, o processo de interiorização ocorreu a partir da segunda metade do século XX, principalmente com a abertura de Universidades Estaduais. Em outros estados, como Pernambuco, além das unidades estaduais, observa-se a existência de faculdades municipais mantidas por autarquias, que em geral oferecem cursos de formação de professores. Como este artigo trata da interiorização de Universidades Federais, que estavam concentradas em capitais, conforme demonstrado anteriormente, a proposta metodológica tem que considerar que são *campi* com menos de 10 anos de implantação a serem analisados.

secundários e aplicação de questionários em amostra aleatória de professores, alunos e egressos. Em outras palavras, a complexidade do tema leva a que se devam adotar procedimentos metodológicos que, concatenados, permitam a construção de uma visão holística do objeto de pesquisa, ou seja, olhar as instituições de forma abrangente e não fragmentada.

Barbosa, Campos e Firmino (2015) identificaram quais foram os *campi* de Universidades Federais e Institutos Federais (com oferta de ensino superior) abertos no interior dos estados brasileiros a partir de 2002. Esse levantamento foi possível com o cruzamento de bases de dados do MEC com documentação de cada instituição federal. Em estudo de mais larga escala é preciso que seja mapeado também a dinâmica da oferta de unidades de ensino superior de cunho privado, uma vez que a maior parte da oferta de vagas nesse nível de ensino tem essa característica. Conhecer a dinâmica da oferta dos dois tipos de ensino superior no interior permite análises sobre complementaridades, redundâncias e diferenças de impactos por tipo de oferta. Esse tipo de estudo é intensivo em dados secundários originários de bases como o Censo da Educação Superior, Enade, RAIS e Censos Populacionais. Podem ser utilizadas metodologias quantitativas como Envelopamento de Dados ou Análise Exploratória de Dados Espaciais.

Procedimento próximo ao adotado pela OCDE ocorreu em Santos (2017), quando se procedeu com a análise de *campi* específicos. A escolha dos *campi* originou-se do mapeamento de quais são os Arranjos Produtivos Locais identificados no Brasil por município e quais são os municípios que abrigam, ao mesmo tempo, APLs, UFs e IFs com oferta de ensino superior. A coincidência dessas três instituições em uma única localidade é uma condição necessária (mas não suficiente) para a existência de um SPIL. Estudos como o de Santos (2017) e Firmino (2014) demandam a realização de entrevistas semiestruturadas com dirigentes das IES, com pesquisadores líderes de grupos de pesquisas e com *stakeholders* do meio empresarial que compõem o APL. O foco é identificar iniciativas de cooperação e de inovação conjunta. Além das entrevistas, esse caminho vale-se de análise a documentos oficiais como relatórios de gestão, relatórios de ações de pesquisa e extensão e de bases de dados pouco usuais na pesquisa socioeconômica, como o sistema *Lattes* de currículos e o sistema Sucupira de ensino de pós-graduação.

Em Melo (2014), observa-se o uso de diversas estratégias. Utilizou-se pesquisa quantitativa amostral junto a alunos, professores e egressos. Pesquisas desse tipo permitem obter a larga escala necessária a pesquisas que queiram abordar a questão no Brasil. São necessárias porque as fontes de dados secundárias como o Censo da Educação Superior e o Enade não capturam a dinâmica social dos alunos e professores, nem sua vivência no *campus* e na cidade. O Censo da Educação Superior é um registro administrativo e, portanto, somente captura informações que a IES dispõe do cadastro do aluno, como idade, sexo, raça, eventuais deficiências e local de nascimento. Pesquisas que queiram tratar da relação das IES com a região precisam minimamente abordar questões como a migração (definitiva para estudar ou pendular), moradia, perspectivas futuras para o mercado de trabalho, inserção em atividades de pesquisa e extensão etc.

Ainda em Melo (2014), fez-se uso de grupos focais e entrevistas em profundidade. Abordagens metodológicas como essa permitem vislumbrar desde questões como as relações de trabalho até as mudanças nos projetos de vida e as transformações culturais que as regiões estão passando.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As abordagens atuais têm dedicado atenção e esforços na direção de demonstrar que o desenvolvimento das regiões está cada vez mais atrelado às inter-relações e intrarrelações entre os diferentes atores que as compõem. Nesse caminho, as Instituições de Ensino Superior figuram como agentes diretos, embora não principais, na promoção do desenvolvimento em escala local e/ou regional. Ainda, é em virtude do seu potencial multiescalar e endógeno que as IES dialogam com os locais onde estão inseridas, e com o mundo, ao mesmo tempo em que se enraízam localmente/regionalmente. Através disso, é possível que se alcancem significativos efeitos nas economias

locais, o que, por sua vez, resulta na promoção do desenvolvimento econômico e social de sua esfera de alcance.

Para o estudo dessa dinâmica, especialmente no que diz respeito à expansão do ensino superior no interior do Brasil, foi proposta nesse artigo uma abordagem metodológica mais intrínseca à realidade brasileira, proposta esta que diverge da metodologia da OCDE, uma vez que lança luzes para uma ação multidisciplinar que integre elementos de natureza qualitativa e quantitativa para uma captura dos desdobramentos da expansão do ensino superior nas diferentes faces regionais e interioranas do País.

Finalmente, ressalta-se que a proposta metodológica desse artigo se aplica e deve ser considerada na análise da expansão territorial do ensino superior no Brasil por, além do exposto anteriormente, considerar, entre outros aspectos, a questão espacial e suas peculiaridades, a cultura local, a economia local e regional e a ocupação urbana.

REFERÊNCIAS

- ARROW, K. J. The Economic Implications of Learning by Doing. **The Review of Economic Studies**, v. 29, n. 3, p. 155-173, 1962.
- BARBOSA, P. H. F.; CAMPOS, L. H. R.; FIRMINO, A. L. S. A Expansão das Universidades Federais no Interior do Brasil: diferenças regionais e seus efeitos possíveis. *In*: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 13., 2015, Curitiba. Enaber, 2015.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE ENSINO SUPERIOR. **A democratização e expansão da educação superior no país: 2003 – 2014**. (Balanço Social 2013 - 2014). Brasília, 2015.
- BRASIL. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e dá outras providências.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia: um novo modelo em educação profissional e tecnológica. Concepção e Diretrizes**. Brasília, 2010.
- BRITO, L.C. A importância dos estudos sobre interiorização da universidade e reestruturação territorial. Espaço e Economia. **Revista brasileira de geografia econômica**, n. 4, 2014.
- CASSIOLATO, J. E; LASTRES, H. M. M. **Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul**. JE Cassiolato & HMM Lastres (org). 1999.
- COMISSÃO EUROPÉIA. **The role of the universities in the Europe of knowledge**. Bruxelas: Comissão Europeia, 2003.
- CUNHA, S. K.; NEVES, P. Aprendizagem Tecnológica e a Teoria da Hélice Tripla: Estudo de Caso num APL de louças. **RAI - Revista de Administração e Inovação**, v. 5, n. 1, p. 97-111, 2008.

DALMARCO, G. **Fluxo de conhecimento na interação universidade-empresa: uma análise de setores tradicionais e de alta tecnologia no Brasil e na Holanda**. 2012, 191f. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, RS.

DURHAM, E. Educação superior, pública e privada (1808-2000). **Os desafios da educação no Brasil**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, p. 197-249, 2005.

ETZKOWITZ, H. Entrepreneurial science: the second academic revolution. *In*: SEMINAR ACADEMY-INDUSTRY RELATIONS AND INDUSTRIAL POLICY: REGIONAL, NATIONAL AND INTERNATIONAL ISSUES, 1993, New York. Proceeding. New York: State University, 1993.

ETZKOWITZ, H. Academic-industry relations: a sociological paradigm for economic development. **Evolutionary economics and chaos theory: new directions in technology studies**, p. 139-151, 1994.

ETZKOWITZ, H. Innovation in Innovation: The Triple Helix of University-Industry Government Relations. **Social Science Information**, v. 42, n. 3, p. 293-337, 2003.

ETZKOWITZ, H. **The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action**. New York: Routledge, 2008.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. Introduction to special issue on science policy: dimensions of the triple helix of University-industry-government relations. **Science and Public Policy**, v. 24, p. 2-5, 1997.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. **Research policy**, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Regional innovation initiator: the entrepreneurial university in various triple helix models. *In*: SINGAPORE TRIPLE HELIX VI CONFERENCE THEME PAPER. 2007. p. 1-25.

FIRMINO, A. L. d. S. **A interiorização das Universidades Federais e os Arranjos Produtivos Locais: o caso da Unidade Acadêmica de Garanhuns**. 2014. 119 f. Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Rural) – Programa de Pós-graduação em Administração e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014.

LUNDEVALL, Bengt-Åke.; FORAY, D. The Knowledge-based Economy: From the Economics of Knowledge to the Learning Economy. *In*: **Employment and Growth in the Knowledge-based Economy**. 1996.

FREEMAN, C. **Technology policy and economic performance: lessons from Japan**. London: Pinter, 1987.

GRANT, R.M. Prospering in Dynamically-Competitive Environments: Organizational Capability as Knowledge Integration. **Organization Science**, v. 7, n. 4, p. 375-387, 1996.

GODDARD, J.; PUUKKA, J. The Engagement of Higher Education Institutions in Regional Development: an overview of the opportunities and challenges. **Higher Education Management and Policy**. v. 20, n. 2, p. 11-41, 2008.

- JOHNSON, B. Institutional learning. *In*: LUNDEVALL, B. (ed.). **National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter, 2010, p. 23-44.
- JOHNSON, B.; LUNDEVALL, B. 1994. Sistemas Nacionales de Innovación y Aprendizaje Institucional. **Comercio Exterior**, v. 44, n. 8, p. 695-704, 1994.
- JOHNSON, B.; LUNDEVALL, B.-Å. (2000). Promoting Innovation Systems as a Response to the Globalising Learning Economy. *In*: CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. **Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico**. Rio de Janeiro: IE/UFRJ.
- LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. **Glossário de Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais**. Rio de Janeiro: IE, 2003.
- LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. The transformation of university-industry-government relations. *In*: **ELETRONIC JOURNAL OS SOCIOLOGY**, 2001.
- LUNDEVALL, B. **Knowledge management in the learning society**. 2010.
- LUNDEVALL, B.; JOHNSON, B. 1994. The learning economy. **Journal of Industry Studies**, v. 1, n. 2, p. 23-42, 1994.
- LUNDEVALL, B. Políticas de Inovação na Economia do Aprendizado. **Parcerias Estratégicas**, v. 6, n. 10, p. 200-218, 2001.
- LUNDEVALL, B. 2007. **Innovation System Research**. Where it came from and where it might go. Georgia Institute of Technology, 2008.
- LUNDEVALL, B. Dynamics of Industry and Innovation: organizations, networks and systems. DRUID TENTH ANNUAL SUMMER CONFERENCE. Copenhagen, Denmark, June 27-29, 2005.
- LUNDEVALL, B. The economics of knowledge and learning. 2003
- Machlup, Fritz. **The production and distribution of knowledge in the United States**. Vol. 278. Princeton university press, 1962.
- MALERBA, F. Learning by Firms and Incremental Technical Change. **The Economic Journal**, v. 102, n. 413, p. 845-859, 1992.
- MELO, P. B. (org.) **Interiorização recente das instituições públicas e gratuitas de ensino superior no Norte e Nordeste**: efeitos e mudanças. Recife: Fundaj, 2014. Relatório de Pesquisa.
- MENEGAT, J.; COLOSSI, N. Gestão do capital humano em instituições de ensino superior. **Diálogo**, n. 15, p. 73-88, 2009.
- MENEZES FILHO, N. *et al.* O Impacto do Ensino Superior sobre o Trabalho e a Renda dos Municípios Brasileiros. **INSPER–Centro de Políticas Públicas–Policy paper**, n. 20, 2016.
- OCDE - ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. **National Innovation Systems**. Paris: OECD, 1997.
- OCDE - ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. **Relatório de auto-análise da região Norte do Paraná**. Disponível em: <http://www.oecd.org>. Acesso em: 22 ago. 2021.

PÉREZ, C. Nueva concepción de la tecnología y sistema nacional de innovación. **Cuadernos de CENDES**, v. 13, n. 31, p. 9-33, 1996.

POSSAS, M. S. **Concorrência e Competitividade. Notas sobre estratégia e dinâmica seletiva na economia capitalista**. Tese (Doutorado) – IE/UNICAMP, Campinas, 1993, 232p.

POSSAS, M. S. Concorrência e Inovação. *In*: PELAEZ, V.; SZMRECSÁNYI, T. (org.). **Economia da Inovação Tecnológica**. São Paulo: Editora Hucitec. Ordem dos Economistas do Brasil. São Paulo, 2006.

REIS, J. A. F. *et al.* Estrutura do ensino superior brasileiro: um diagnóstico estratégico societário. REBRAE. **Revista Brasileira de Estratégia**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 88-99, 2014.

RODRIGUES, C. Universities, the second academic revolution and regional development: a tale (solely) made of “techvalleys”? *In*: CONGRESSO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL DE CABO VERDE, 1., 2009.

ROLIM, C.; SERRA, M. Instituições de Ensino Superior e Desenvolvimento Regional: O caso da região Norte do Paraná. **Revista de Economia**, v. 35, n. 3, p. 87-102, 2009.

ROSENBERG, N.; NELSON, R. R. American universities and technical advance in industry. **Research Policy**, v. 23, n. 3, p. 323-348, 1994.

SÁBATO, J. A.; BOTANA, N. La ciencia y la tecnologia en el desarrollo futuro de America Latina. *In*: SÁBATO, J. A. (Comp.). **El pensamiento latino-americano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia** (recurso eletrônico). Buenos Aires: Ediciones Biblioteca Nacional, 2011. cap. 10. p. 215-230.

SANTOS, M. N. S. A. **A Abertura de Unidades Federais de Ensino Superior no Interior do Brasil e seus desdobramentos sobre os APL's**. 2017. 115 f. Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Rural) – Programa de Pós-graduação em Administração e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.

SANTOS, L. C. T.; RIMOLI, C. A. Aplicação do Modelo Hélice Tripla de Inovação em redes de PMEs: o caso da vitivinicultura em Jundiá (SP). **Revista Visão: gestão organizacional**, v. 1, n.1, 2016.

SBICCA, A.; PELAEZ, V. Sistemas de Inovação. *In*: PELAEZ, V.; SZMRECSÁNYI, T. (org.). **Economia da inovação tecnológica**. São Paulo: HUCITEC, 2006.

SILVA, A. R.; TERRA, D. C. T. A expansão dos institutos federais de educação, ciência e tecnologia e os desafios na contribuição para os desenvolvimentos local e regional. *In*: SEMINÁRIO DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO, 7., 2013, Curitiba. **Anais eletrônicos...** Curitiba: UTFPR, 2013.

VALERO, A.; VAN REENEN, J. The economic impact of universities: evidence from across the globe. **CEP Discussion Paper**, n. 1444. Centre for Economic Performance, London School of Economics and Political Science, London, UK. 2016.

HETEROGENEIDADE INDUSTRIAL REGIONAL: UM COMPARATIVO ENTRE OS ESTADOS DA REGIÃO CENTRO-OESTE E SÃO PAULO (1996 – 2016)¹

Regional industrial heterogeneity: a comparison between the states of the Center-West region and São Paulo (1996 – 2016)²

Murilo José de Souza Pires

Economista. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea. Doutor pelo IE/UNICAMP. murilo.pires@ipea.gov.br

Resumo: O objetivo deste trabalho é verificar se há alguma redução no hiato existente entre a produtividade média do trabalho dos setores industriais por fatores de competitividade nos estados que formam a Região Centro-Oeste *vis-à-vis* ao Estado de São Paulo no período de 1996 a 2016. Nesse sentido, os setores industriais por fatores de competitividade da região Centro-Oeste que apresentaram maior convergência em termos de produtividade do trabalho industrial *vis-à-vis* ao Estado de São Paulo foram os baseados em recursos naturais, diferenciado, intensivo em escala e intensivo em trabalho. Com exceção do Distrito Federal, nenhum estado do Centro-Oeste apresentou uma redução na lacuna entre o diferencial de produtividade do trabalho industrial *vis-à-vis* ao Estado de São Paulo naquilo que se refere ao setor baseado em ciências. Desse modo, é importante sublinhar que o grau de heterogeneidade entre os setores industriais que constituem os estados do Centro-Oeste e São Paulo apresentou, no interstício de 1996 a 2016, um declínio, visto que os seus valores se aproximaram mais da média de cada estado, sinalizando, por conseguinte, que a difusão do progresso técnico seguiu pelo caminho de uma maior homogeneização inter-regional.

Palavras-chave: progresso técnico; heterogeneidade estrutural; Centro-Oeste.

Abstract: The objective of this work is to verify if there is any reduction in the existing gap between the average labor productivity of the industrial sectors by competitiveness factors in the states that form the Center-West Region *vis-à-vis* the State of São Paulo in the period of 1996 to 2016. In this sense, the industrial sectors by competitiveness factors of the Midwest region that presented greater convergence in terms of productivity of industrial work *vis-à-vis* the State of São Paulo were those based on natural resources, differentiated, intensive scaled and labor intensive. Except for the Federal District, no state in the Midwest showed a reduction in the gap between the industrial labor productivity differential *vis-à-vis* the State of São Paulo in terms of the science-based sector. Thus, it is important to underline that the degree of heterogeneity between the industrial sectors that make up the states of the Midwest and São Paulo showed, in the interstice from 1996 to 2016, a decline, since their values were closer to the average of each state, signaling, therefore, that the diffusion of technical progress followed the path of greater inter-regional homogenization.

Keywords: technical progress; structural heterogeneity; Midwest.

JEL: R11

1 Este artigo deriva-se da versão ampliada da pesquisa publicada pelo Ipea - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada como Texto para Discussão nº 2681 em agosto de 2021.

2 Dedico este artigo ao Mestre Wilson Cano, do Instituto de Economia da Universidade de Campinas – IE/UNICAMP, que nos tempos em que convivemos ensinou-me muito sobre o Brasil e, em especial, sobre a questão regional brasileira.

1 INTRODUÇÃO

Uma temática que ganhou expressão no debate sobre a questão regional brasileira refere-se à importância que o espraiamento espacial do vetor industrial teve no processo de desenvolvimento nacional, sobretudo, no período do Modelo de Substituição de Importações, no interstício de 1930 a 1980, quando o Estado de São Paulo se tornou o centro dinâmico e de integração dos mercados nacionais, como defendido por Cano (2007^a).

Com o processo de reestruturação e desregulamentação econômica, iniciado nos anos de 1990, a tese de integração do mercado nacional desde São Paulo derivou duas outras interpretações, que se consubstanciaram nas teses da desconcentração concentrada e da fragmentação da nação, as quais retratam hermenêuticas díspares sobre o fenômeno da desconcentração regional vivenciado nas regiões brasileiras no período posterior aos anos 1990.

O reflexo disso foi a constituição de estruturas produtivas duais que estavam, no mesmo espaço e tempo, projetando uma modernidade que não teve potencial de transformar os resquícios produzidos pelas economias atrasadas e de subsistência, amarrando, assim, o País nos grilhões do subdesenvolvimento. Esse fenômeno tornou-se um dilema nacional, pois o progresso técnico não conseguiu inocular nas estruturas produtivas arcaicas as forças de transformação que superassem o hiato existente entre o moderno e o atrasado³.

É no entrelaçamento das contradições expostas pelo subdesenvolvimento nacional⁴ que o avanço da industrialização das regiões nacionais vai se colocando, em especial no Estado de São Paulo, que, desde os anos 1930, tornou-se o centro dinâmico do capitalismo nacional. Sua pujança avança até os anos 1970, quando os programas de desconcentração dos investimentos ganham expressão por meio do II Plano Nacional de Desenvolvimento – PND (1975-1979). No entanto, a crise fiscal e financeira dos anos 1980 aprofundaram os desajustes macroeconômicos, o que lançou a economia nacional em um espiral hiperinflacionário.

Reformas apregoadas pelo Consenso de Washington são postas na renegociação da dívida externa brasileira, de 1992 a 1994, e o processo de abertura econômica e desregulamentação tornaram-se o caminho para a construção de um novo estilo de desenvolvimento. É nesse contexto de integração aos mercados internacionais que os projetos de desenvolvimento são estabelecidos, sobretudo, guiados pelos Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento (Enid), que tinham por finalidade concentrar um conjunto de investimentos produtivos e de infraestrutura para melhorar a competitividade das regiões brasileiras no cenário internacional.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é verificar se há alguma redução no hiato existente entre a produtividade média do trabalho dos setores industriais por fatores de competitividade das unidades federativas (UFs) que formam a Região Centro-Oeste diante do Estado de São Paulo no período de 1996 a 2016.

Mesmo que as evidências teóricas apontem que as estruturas industriais das economias periféricas e subdesenvolvidas, como a brasileira, sejam marcadas atavicamente pela heterogeneidade estrutural, como foi destacado nos trabalhos de Pinto (2000), Kupfer e Rocha (2004), Cimoli *et al.* (2005), Bárcena *et al.* (2010), Porcile, Yamila e Catela (2012), Squeff e Nogueira (2013), Cavalcante e De Negri (2014), Pires (2016), e Bielschowsky e Torres (2018), ainda assim adota-se a hipótese, alicerçada em Pires (2016), de que o diferencial de produtividade média do trabalho dos setores industriais por fatores de competitividade centro-oestinos *vis-à-vis* ao Estado de São Paulo vem se reduzindo no interstício de 1996 a 2016.

3 É importante ressaltar, de forma sintética, que o moderno se refere às estruturas produtivas que avançaram na incorporação do progresso técnico em suas unidades de produção, e as estruturas tradicionais e de subsistência referem-se àquelas estruturas produtivas que ainda se mantiveram enraizadas em unidades de produção com baixíssima ou nenhuma incorporação de progresso técnico.

4 É importante ressaltar que as evidências teóricas que sustentam a argumentação do texto encontraram-se enraizadas nos autores da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – CEPAL e do Capitalismo Tardio. Para maiores esclarecimentos, veja Bielschowsky (2000) e Suzigan (2000).

Em relação à estrutura industrial, adotaram-se os dados secundários sobre o valor da transformação industrial das empresas industriais (VTI) e o pessoal ocupado (PO), que se encontram na base de dados da Pesquisa Industrial Anual – empresa do IBGE. Além desses dados, utilizou-se a lista cadastral de empresas exportadoras do Ministério da Economia⁵. Para deflacionar os valores do VTI, foram utilizados os deflatores setoriais encontrados no banco de dados do Instituto Brasileiro de Economia (IBRE), da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

Para tanto, o método adotado será o histórico-estrutural⁶, posto que o desenvolvimento é uma categoria histórica que se desdobra, enquanto processo de superação de suas contradições, em uma dimensão dinâmica e, em tempo algum, no âmbito estático-comparativo. Quer dizer, as contradições que afloram em uma economia periférica como a brasileira se desvelam, enquanto resultante síntese, no esgarçamento da tensão existente entre o lado moderno e o lado atrasado, o qual se moldura no esculpir do estilo de desenvolvimento das regiões nacionais.

É nesse movimento de síntese que se dará o desenrolar da trama desta investigação, uma vez que o desnudar das contradições em processo acabam rebatendo na estrutura produtiva regional, o que impacta, desse modo, o grau de heterogeneidade estrutural dessas economias subdesenvolvidas.

Desse modo, decompõem-se as estruturas industriais em suas várias partes para, no momento seguinte, reconstruí-las, não mais como partes estanques do todo, mas sim como concreto pensado, o qual se objetiva como resultado do movimento de síntese entre as evidências teóricas e empíricas. Como evidências teóricas, adotar-se-ão os trabalhos desenvolvidos pelo corpo de pensamento que se originou na Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) e se metamorfoseou na hermenêutica do “capitalismo tardio”.

A métrica adotada para capturar o efeito quantitativo da heterogeneidade no tecido industrial, em seus níveis multiescalar e setorial, foi a PT utilizada nas investigações da CEPAL. Entende-se como produtividade média do trabalho industrial a razão entre o VTI e PO. Por sua vez, *o grau da heterogeneidade industrial é aferido pelo coeficiente de variação (CV)*, um número adimensional que mostra a dispersão dos valores da PT industrial em relação à sua média. Quanto mais os valores se aproximam da média, maior é o grau de homogeneidade da estrutura industrial dessa unidade regional. Diversamente, quando mais os valores se distanciam da média, maior é seu o grau de heterogeneidade.

Por fim, este trabalho encontra-se decomposto em 4 seções. A primeira seção tem por objetivo elaborar a introdução do trabalho, destacando a forma de enunciação do problema de pesquisa, os autores que sustentam a hipótese de estudo, como também as linhas gerais da metodologia e do método, assim como a forma de estruturação do argumento. Na segunda seção, o fito é apresentar uma sistematização das evidências teóricas sobre a heterogeneidade em economias periféricas como a brasileira.

Na terceira seção, o objetivo é efetuar uma comparação entre a produtividade do trabalho industrial setorial por fatores de competitividade dos estados que constituem a Região Centro-Oeste ante ao Estado de São Paulo. Por fim, a última seção destaca as observações finais.

5 Ver: <https://bit.ly/34zNsqZ>.

6 Como destacado em Bielschowsky e Torres (2018, p. 22), “El método histórico-estructural se orienta al examen de las transformaciones de mediano y largo plazo de las estructuras productivas y sociales propias del subdesarrollo de América Latina y el Caribe. Se origina en el análisis del subdesarrollo latinoamericano y la problemática de la transición de las estructuras y los patrones de comportamiento económico típicos de la fase agroexportadora (“hacia afuera”) a la industrialización y la urbanización (modelo “hacia adentro”), realizado en los primeros años de la CEPAL bajo el mando de Prebisch (CEPAL, 1949 y 1951; Prebisch, 1962 y 1973)”.

2 UMA SISTEMATIZAÇÃO DAS EVIDÊNCIAS TEÓRICAS SOBRE A HETEROGENEIDADE INDUSTRIAL EM ECONOMIAS PERIFÉRICAS

A questão dos desequilíbrios regionais brasileiros ganhou expressão no debate nacional com o relatório apresentado por Furtado (1959), no Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste (GTDN)⁷, o qual fez uma análise minuciosa do quadro de subdesenvolvimento em que se encontrava a economia nordestina⁸. Como destacou Cano (2007a, p. 23), “Do ponto de vista do diagnóstico da ‘Questão Regional’, (...) o GTDN é um documento que, à época de sua concepção, constituiu peça excepcional em relação aos demais documentos programáticos regionais”. Para Diniz (2009, p. 237), o GTDN destaca “(...) as razões do subdesenvolvimento nordestino e cria as bases para a sua superação”. Desse modo, estava lançando as bases para a discussão sobre o problema regional brasileiro, mas com um olhar distante dos cânones ortodoxos da economia regional⁹.

Um ponto importante no debate era compreender por que as economias regionais apresentam estilos de desenvolvimento econômico¹⁰ diferenciados, dado que se encontravam no mesmo espaço nacional¹¹. Em seu trabalho sobre raízes da concentração industrial em São Paulo, Cano (2007b, p. 265) destacou que “(...) a expansão industrial de São Paulo se deu pelo dinamismo de sua própria economia e não, como se poderia pensar, pela apropriação líquida de recursos provenientes da ‘periferia nacional’”.

Em outras palavras, os estádios dessemelhantes no padrão de acumulação de capital em nível regional se afluíram em decorrência da forma com que se objetivou os desdobramentos do capital no processo histórico de formação da economia nacional, quer dizer, desde a crise do café em 1929, a economia paulista foi se diferenciando no processo de industrialização *vis-à-vis* às demais regiões brasileiras.

Essa problemática ficou clara quando Furtado (2003) discutiu a formação econômica brasileira, criando, assim, as bases epistemológicas para investigações posteriores que retrataram o caso singular do Estado de São Paulo. O aprofundamento nessa temática foi realizado com maestria por Cano (1978; 2007a; 2007b; 2008) e Cano *et al.* (2007), quando desvelaram em nível regional a centralidade de São Paulo no processo de industrialização brasileiro¹². Não obstante, ressalta-se que existiram outras interpretações sobre o processo de industrialização brasileiro, que estão bem delineadas no trabalho de Suzigan (2000).

No campo epistemológico do “capitalismo tardio”, as interpretações sobre o processo de industrialização nacional que mais se destacaram foram os trabalhos de Aureliano (1981), Cano (2007b), Mello (1991), Silva (1976) e Tavares (1974), que defenderam a tese de que o desenvolvimento capitalista nas economias latino-americanas é “(...) determinado primeiramente por fatores internos e secundariamente por fatores externos” (SUZIGAN, 2000, p. 35). Desse modo, as evidências teóricas sobre a compreensão do papel das forças internas e seu desdobramento nos vetores de tempo e espaço estavam estabelecidas para capturarem as singularidades do estilo de desenvolvimento brasileiro.

Isto posto, o primeiro estágio do processo de industrialização (1930-1955), comandado pelo processo de acumulação de capital proveniente da economia cafeeira, criou as bases objetivas para a internalização das indústrias leves. Apesar disso, o impulso externo teve um papel singular em induzir a penetração do progresso técnico nas estruturas industriais nascentes, visto que o país não

7 O GTDN foi instituído pelo Decreto no 40.554, de 14 de dezembro de 1956.

8 Para mais detalhes, ver GTND (1959).

9 Para detalhes, ver Diniz (2009) e Pires (2016).

10 Compreende-se a categoria “estilo de desenvolvimento”, conforme destacado por Pinto (2000).

11 Para detalhes, ver Oliveira (2003).

12 No caso de Wilson Cano, pode-se dizer que foi um dos principais pesquisadores entre aqueles que investigaram a questão regional pela ótica do “capitalismo tardio”.

tinha capacidade de produzir de forma autônoma as inovações tecnológicas, demandando, assim, sua importação dos países centrais.

No entanto, depois de 1955, com a industrialização pesada, o padrão de inversão nos setores industriais tornou-se complexo e seletivo, visto que as restrições externas se manifestaram de modo mais acentuado, em especial pelo lado do balanço de pagamentos da economia brasileira. Tudo isso criou obstáculos ao avanço do processo de industrialização, essencialmente, por causa da dependência tecnológica e financeira do país em relação às economias centrais.

Sem poder avançar com celeridade pelos estádios superiores do processo de industrialização, por causa das restrições externas, então, as inversões industriais se cristalizaram naquelas regiões que já apresentavam enraizamentos no processo de acumulação de capital industrial, fato que acabou moldando a forma de difusão do progresso técnico entre as regiões. Ou seja, existiram regiões que aceleraram a modernização de suas estruturas produtivas, pois estavam mais conectadas ao processo de acumulação de capital nacional, e outras que se mantiveram presas aos grilhões das economias de subsistência e atrasadas.

Essa dualidade entre o moderno e o atrasado tornou-se o traço central de uma economia subdesenvolvida, pois é fruto de um processo de formação econômica que se cristalizou de forma tardia ante às economias centrais¹³. Em outras palavras, que se industrializaram em um momento histórico, no qual os países centrais já tinham desenvolvido e difundido um padrão tecnológico que não poderia ser reproduzido de forma autônoma nas economias periféricas.

Assim, a difusão tecnológica não aconteceu de forma simétrica entre o centro e a periferia¹⁴ e, muito menos, entre as unidades de produção presentes nos setores produtivos das economias subdesenvolvidas. Tudo isso acabou reforçando uma dependência tecnológica entre os países centrais e periféricos que robusteceu ainda mais a rigidez produtiva das economias periféricas.

Desse modo, Furtado (2016, p. 5) apontou que o capitalismo deve ser interpretado como “(...) um processo de difusão do progresso técnico, difusão irregular, comandada pelos interesses das economias criadoras de novas técnicas”. Assim, a difusão irregular do progresso técnico entre as economias centrais e periféricas acaba determinando padrões diferenciados na alocação dos recursos naturais e humanos na produção de mercadorias, que acabam impactando, como destacado por Prebisch (2000), na deterioração dos termos de troca entre as economias centrais e periféricas.

Essa contradição, impulsionada pela forma disfuncional de propagação do progresso técnico entre as economias, acabou reforçando ainda mais a dualidade que há nas estruturas produtivas das economias periféricas, posto que amplificou o vetor de modernização em uma parte da economia, diante do recrudescimento estrutural de economias tradicionais e de subsistência. O principal desdobramento econômico desse movimento foi o alargamento do hiato existente entre o moderno e o atrasado, fato este que direcionou o estilo de desenvolvimento nacional pelos trilhos do subdesenvolvimento – fenômeno independente no tempo e no espaço e que criou certa rigidez para a convergência estrutural entre o lado moderno da economia e sua antítese, que é o lado atrasado.

Desse modo, Furtado (1964, p. 173) destacou que o padrão de acumulação de capital nas economias periféricas “(...) é, portanto, um processo histórico autônomo, e não uma etapa pela qual tenham, necessariamente, passado as economias que já alcançaram grau superior de desenvolvimento”.

É nesse ponto que Furtado está dialogando, em especial, com Rostow (2010)¹⁵, que compreende o processo de desenvolvimento econômico como um processo linear de superação de etapas, quer dizer, que se objetiva por meio da passagem de: i) sociedade tradicional; para ii) sociedade

13 Para mais detalhes, ver Oliveira (2003).

14 É importante destacar que o conceito Centro-Periferia é usado em dois momentos. O primeiro deles refere-se à forma de divisão social do trabalho entre as nações centrais e as nações periféricas, assim como, em outro momento, entre as regiões brasileiras que são centrais e aquelas que são periféricas.

15 O trabalho original de Rostow (1959).

que criou as pré-condições para a decolagem; para iii) sociedade da decolagem; para, em seguida, atingir iv) a marcha para a maturidade; e, por fim, v) a sociedade de massas.

Desse modo, Rostow (2010) compreende que é na fase da decolagem que as condições estão postas para a superação da sociedade tradicional, para a transformação de uma sociedade moderna. Para Rostow (2010, p. 181), a decolagem é vista como:

(...) o intervalo durante o qual a taxa de investimento cresce de tal modo que aumenta o produto real *per capita*, proporcionando essas transformações radicais na técnica de produção e na disposição dos fluxos de renda que perpetuam a nova escala de investimento e, assim, perpetuam também a tendência crescente do produto *per capita*.

Esse processo linear de transformação das estruturas produtivas apresentado por Rostow (2010) é questionado por Furtado (1964, p. 184), que destacou que “o subdesenvolvimento não constitui uma etapa necessária do processo de formação das economias capitalistas modernas. É, em si, um processo particular, resultante da penetração de empresas capitalistas modernas em estruturas arcaicas”.

Assim, a penetração de forma assimétrica do progresso técnico em estruturas produtivas subdesenvolvidas é marcada pelo avanço do moderno sobre o atrasado, entretanto, apesar disso, sem forças indutoras suficientes para superar a rigidez naquilo que se refere à incorporação de inovações tecnológicas em sua matriz produtiva. Em outras palavras, parte da economia está presa aos grilhões das economias de subsistência e tradicionais que, conseqüentemente, são refratárias ao avanço da modernização de suas estruturas produtivas¹⁶.

Desse modo, Furtado (2006, p. 204) destacou que:

O crescimento de uma economia desenvolvida é, portanto, principalmente um problema de acumulação de novos conhecimentos científicos e de progressos na aplicação desses conhecimentos. O crescimento de economias subdesenvolvidas é sobretudo um processo de assimilação da técnica prevalecente na época.

Quer dizer, a forma como o incremento do progresso técnico se cristalizou nas economias periféricas, por meio da incorporação e difusão de conhecimento científico aplicado elaborado nos países centrais, moldou o método com que as inovações tecnológicas – naquilo que se refere à incorporação de novos processos de produção, na criação de novos produtos, nas conquistas de novas fontes de matérias-primas, na abertura de novos mercados, como definidos em Schumpeter (2017)¹⁷ – enraizaram-se nas estruturas produtivas das economias periféricas, em particular, por reforçarem ainda mais a dependência tecnológica das grandes empresas multinacionais e, mais recentemente, das transnacionais.

É por meio dessa disfuncionalidade no processo de formação das estruturas produtivas regionais que se objetiva o problema da heterogeneidade estrutural e produtiva. Para Pinto (2000, p. 575), “a capacidade de irradiação ou impulsionamento do ‘setor moderno’ revelou-se, para dizer o mínimo, muito menor do que a esperada. Assim sendo, mais do que um processo para a ‘homogeneização’ da estrutura global, perfila-se um aprofundamento de sua heterogeneidade”.

16 Na interpretação de Lopes (2016, p. 120), “Do ponto de vista da estrutura produtiva (condições de oferta), demonstra-se que Furtado reconheceu o progresso técnico como a mera difusão dos métodos produtivos criados nas economias centrais”.

17 Schumpeter (2017, p. 117, grifo nosso) destacou que “O capitalismo é, por natureza, uma forma ou método de transformação econômica e não só não é, como não pode ser estacionário. E o caráter evolucionário do processo capitalista não se deve meramente ao fato de a vida econômica transcorrer em um ambiente social e natural que se transforma incessantemente e cujas transformações alteram os dados da ação econômica; esse fato é importante e essas mudanças (guerras, revoluções e assim por diante) geralmente condicionam as mutações industriais, mas não são a sua principal causa motriz. Esse caráter evolucionário também não se deve a um crescimento quase automático da população e do capital ou aos caprichos dos sistemas monetários, que tampouco figuram entre as suas principais causas motrizes. O impulso fundamental que põe e mantém em movimento a máquina capitalista é dado pelos novos bens de consumo, os novos métodos de produção ou transporte, os novos mercados e as novas formas de organização industrial criadas pela empresa capitalista”.

Concisamente, o avanço do progresso técnico nas economias periféricas, que se objetivou por meio do incremento da PT, reforçou, ainda mais, a dualidade da economia, uma vez que a internalização da inovação tecnológica nos países periféricos decorreu, sobremaneira, pela difusão reflexa e dependente dos conhecimentos e técnicas desenvolvidas nos países centrais, os quais estavam condicionados para atenderem às demandas das empresas que atuavam em estruturas industriais maduras, modernas e que se encontravam na fronteira tecnológica mundial¹⁸.

Para Cimoli *et al.* (2005, p. 11):

A concentração do progresso técnico criou uma estrutura de produção segmentada, onde se podiam distinguir pelo menos três estratos. No estrato produtivo mais alto – o polo moderno –, encontravam-se as atividades de exportação, industrial e de serviços, que funcionavam com níveis de produtividade semelhantes à média das economias mais desenvolvidas. No estrato inferior – o primitivo –, encontravam-se os setores mais retardatários cuja produtividade não era muito diferente da época colonial.

Esses traços do subdesenvolvimento foram reforçados, em especial, com a tentativa de internalização dos setores superiores da estrutura industrial das economias periféricas, salto mortal da industrialização leve para a pesada, uma vez que as contradições impostas pelo estilo de desenvolvimento de uma economia periférica¹⁹ acabaram determinando restrições no balanço de pagamentos (crises cambiais recorrentes), que criaram óbices para o avanço do processo de industrialização dessas economias. Esse fato potencializou, ainda mais, o grau de heterogeneidade do tecido industrial, em especial, da economia brasileira. Assim, Porcile, Yamila e Catela (2012, p. 2) salientaram que:

O desenvolvimento, na visão estruturalista, é concebido como um processo impulsionado pelo progresso técnico e marcado por desequilíbrios que redefinem a estrutura produtiva. Mas este processo é assimétrico, ocorre de forma desigual entre regiões e setores, concentrando a inovação em partes localizadas do sistema. Na periferia o progresso técnico não se difunde em forma homogênea, sendo absorvido somente em certas atividades, principalmente nas vinculadas à exportação, permanecendo inalterada a estrutura produtiva restante.

Por fim, Bielschowsky e Torres (2018, p. 355) destacaram a seguinte passagem relativa aos problemas enfrentados pelas economias periféricas:

O primeiro é o atraso relativo, ou hiato externo, que reflete as assimetrias nas capacidades tecnológicas da região em relação à fronteira internacional. A velocidade com que as economias desenvolvidas inovam e disseminam a tecnologia em seu tecido produtivo excede a velocidade com que os países da América Latina e do Caribe são capazes de absorver, imitar, adaptar e inovar com base nas melhores práticas internacionais.

É no contexto desse debate que os trabalhos de Kupfer e Rocha (2004), Naciones Unidas (2005), Bárcena *et al.* (2010), Squeff e Nogueira, (2013) e Cavalcante e De Negri (2014), e Pires (2016) tentaram compreender um pouco mais a complexidade, as regularidades e as uniformidades do fenômeno da heterogeneidade industrial brasileira. O argumento central, que perpassa todos os trabalhos, é que o problema da heterogeneidade da industrial brasileira é atávico e, por isso, não é superado com o processo de modernização dos setores industriais brasileiros.

Tudo isso reforça a tese de Furtado de que o subdesenvolvimento não é uma etapa do desenvolvimento, mas sim um sério problema estrutural que não é superado pelo simples movimentar das forças de mercado como derivados dos modelos hermenêuticos enraizados nos cânones ortodoxos.

18 Como bem destacou Lopes (2016, p. 124), “Sua ideia é que o progresso técnico tende a ser recorrente e disseminar-se, nas nações desenvolvidas, de forma mais rápida e eficaz. Já nas economias periféricas, a inventividade do ser humano reduz-se apenas à difusão de técnicas e não à sua criação”.

19 Para detalhes, ver Draibe (1985), Mello (1991), Bielschowsky (1996) e Rodríguez (2009).

Como as implicações do subdesenvolvimento nas estruturas industriais de economias periféricas são abstrusas, pois se apresentam de forma multifacetada para a sua compreensão racional, então, a próxima seção do trabalho tem por fito lançar um olhar não para a sua dimensão setorial, mas sim para a regional do fenômeno. Quer dizer, compreender como se está objetivando a heterogeneidade industrial entre os estados do Centro-Oeste perante a economia paulista no período de 1996 a 2016.

3 UMA COMPARAÇÃO ENTRE A PT INDUSTRIAL SETORIAL POR FATORES DE COMPETITIVIDADE DAS UFS QUE CONSTITUEM A REGIÃO CENTRO-OESTE VIS-À-VIS AO ESTADO DE SÃO PAULO

O processo de modernização das estruturas econômicas da Região Centro-Oeste iniciou-se nos anos 1930, por meio da integração desse espaço regional com o principal polo dinâmico nacional: o Estado de São Paulo. Pelos trilhos da Companhia Mogiana de Estradas de Ferro, os ventos da modernização avançaram pelo interior de São Paulo e penetraram a região sul do Estado de Goiás, por meio da Estrada de Ferro Goiás, que conectou o Triângulo Mineiro com Ipameri, Roncador, Pires do Rio, Engenheiro Leopoldo de Bulhões, Anápolis e Goiânia.

As bases da “Marcha para o Oeste”, de Getúlio Vargas, estavam estabelecidas não apenas pelos eixos de integração proporcionados pela conexão ferroviária, mas também pela construção de Goiânia e a constituição das Colônias Agrícolas Nacionais de Goiás (1941-1946) e de Dourados (1943-1955). Estas tiveram um papel importante na equalização dos conflitos agrários existentes – em especial no Pontal do Paranapanema, localizado no Estado de São Paulo.

Esses fatos, acrescidos ao deslocamento do eixo de integração nacional para o interior do Brasil, por meio da construção de Brasília (1960), favoreceram a integração da Região Centro-Oeste com o restante dos mercados nacionais. Assim, as bases para as transformações nas estruturas produtivas centro-oestinas estavam postas e se objetivaram a partir dos anos 1960, com os projetos de modernização da estrutura agrícola da Região que vieram no contexto do II PND²⁰.

Desse modo, o crescimento da produção agrícola da Região se expande, sobretudo, impulsionado pelas inovações tecnológicas desenvolvidas pela Revolução Verde, que incorporou, nas unidades de produção agrícola da Região, as inovações biológicas, físico-químicas e mecânicas, as quais incrementaram a produção, em especial, de culturas voltadas para o mercado externo e com fácil integração às cadeias produtivas agroindústrias – como foram os casos de soja e milho²¹.

É em meio ao vetor de expansão agrícola que as *tradings companies* chegaram na Região, a partir dos anos 1980, com o objetivo de absorver e incrementar a produção dessas culturas de base exportadora²². Com o incremento da produção agrícola e com os planos de incentivos e benefícios fiscais promovidos pelos governos das UFs do Centro-Oeste, os financiamentos públicos feitos pelo Fundo Constitucional do Centro-Oeste (FCO)³¹ e pelo Banco Nacional de Desenvolvimento

20 Para mais detalhes, ver Pires (2008).

21 Para Castro e Fonseca (1995, p. 2): “(...) verifica-se, na segunda metade dos anos 80, um deslocamento de grandes conglomerados industriais que para lá transferem fábricas de beneficiamento de grãos e atividades integradas de criação e abate de pequenos animais. A região Centro-Oeste caracterizou-se, assim, nos anos 80, por ser um polo de atração de capitais do Centro-Sul, especialmente, das empresas líderes do complexo agroindustrial, que tenderam a ocupar posições estratégicas”.

22 No ano de 2019, a lista cadastral de empresas exportadoras do Ministério da Economia apontava para a existência de 27.545 unidades espalhadas pelo território brasileiro. Desse total, quase 44% das empresas estavam localizadas no Estado de São Paulo – centro dinâmico do capitalismo nacional. Em seguida, vieram Rio Grande do Sul, com pouco mais de 11%; Paraná, com 9,1%; e Santa Catarina, com 8,4%. Juntos, esses quatro estados concentraram quase 72% do total das empresas exportadoras. No caso da Região Centro-Oeste, observa-se que o Estado do Mato Grosso concentrou 1,6% do total das empresas exportadoras nacionais, porém seguido pelos estados de Goiás com 1,4%, Mato Grosso do Sul, com 0,8% e, por fim, o Distrito Federal, com 0,3%. Assim, a Região Centro-Oeste centralizou pouco mais que 4% das empresas exportadoras nacionais.

Econômico e Social (BNDES), juntamente com os financiamentos privados, alavancaram os investimentos em setores industriais na Região²³.

Com a mudança no estilo de desenvolvimento do Centro-Oeste a partir dos anos 1990, o processo de integração da Região aos mercados internacionais foi estimulado por meio dos Enid, que se estabeleceram no contexto da liberalização e desregulamentação da economia nacional. Os estímulos externos e internos, proporcionados pelo Estado e pelo capital privado nacional e internacional, incrementaram o produto agrícola e industrial da Região, o que favorece, assim, as modificações produtivas (agrícolas e industriais) nesse espaço regional.

Como asseverado por Samuel (2018, p. 13):

O início do século XXI marcou a chegada de uma nova safra de capitalistas na agricultura mundial. Trata-se da presença do capital financeiro, representado por diversos tipos de fundos (pensão, soberanos, hedge, endowments, private equity), corporações (bancos, seguradoras e empresas) e indivíduos de alta renda, sobretudo, nos países de maior produção agrícola e com dinâmicas de fronteira como o Brasil.

Em vista disso, a agropecuária acelerou o seu processo de modernização, e seus custos de produção se tornaram mais competitivos, em decorrência da grande produção de grãos, incentivando, portanto, a entrada de grandes empresas dos setores agroindustriais nesse espaço regional, que tiveram por objetivo aproveitar o potencial de matérias-primas ofertadas pelos produtores rurais²⁴. Em vista disso, há um avanço nos setores agroindustriais, sobretudo naqueles relacionados com os complexos: soja, milho, carnes, lácteo e sucroalcooleiro; e, recentemente, farmoquímicos e farmacêuticos, máquinas, equipamentos e veículos automotores.

As transformações na estrutura industrial da Região Centro-Oeste foram destacadas em Pires (2019, p. 19), que, ao analisar o período de 2007 a 2016, apurou que “(...) a razão do VBPI do Centro-Oeste *vis-à-vis* regiões Norte e Nordeste indica que o crescimento industrial dos estados do Centro-Oeste, no período destacado, apresentou um incremento bem acima do encontrado para as regiões Norte e Nordeste”.

No entanto, os setores industriais que mais despontaram no Centro-Oeste durante o período 2007-2016 foram aqueles relacionados com fabricação de produtos alimentares, setores de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis, produtos químicos, fabricação de celulose, papel e produtos de papel, bebidas e, por fim, o setor de fabricação de produtos de minerais não metálicos. Juntos, esses setores responderam por 83,0% do valor bruto total da produção industrial da Região Centro-Oeste no ano de 2016.

Assim, as últimas quatro décadas marcaram profundamente a estrutura industrial centro-oes-tina, sobretudo, por impulsionarem o seu crescimento industrial, todavia alicerçados nos setores que apresentaram fortes ligações com os elos das cadeias produtivas nacionais e internacionais.

Mesmo que o Estado de São Paulo ainda continue como o eixo do capital industrial nacional, e os investimentos industriais estejam espalhados pelo polígono destacado por Diniz (1993) e Monteiro Neto, Silva e Severian (2020), ainda assim é importante ressaltar a relevância que eles tiveram no contexto da Região Centro-Oeste, a qual é objeto de estímulo da I e II Política Nacional de Desenvolvimento Regional - PNDR.

23 Para detalhes, ver Castro e Fonseca (1995), Estevam (1998) e Pires (2008; 2016; 2019).

24 Essa integração da Região Centro-Oeste com os mercados globalizados ampliou a importância que o capital privado tinha na determinação da alocação dos recursos humanos e materiais, como também nos mecanismos de financiamento aos investimentos de modernização das unidades de produção agropecuárias da Região. Segundo Samuel (2013, p. 14): “(...) além do uso dos novos sistemas técnicos informacionais, a agricultura científica globalizada também se caracteriza por uma forma de regulação política. Na fronteira agrícola moderna, o poder das grandes empresas (*tradings*, agroindústrias, sementes, fertilizantes e agrotóxicos) se expressa através da regulação das inovações tecnológicas, do financiamento de custeio, do fortalecimento de insumos, do comércio e da logística de circulação dos grãos”.

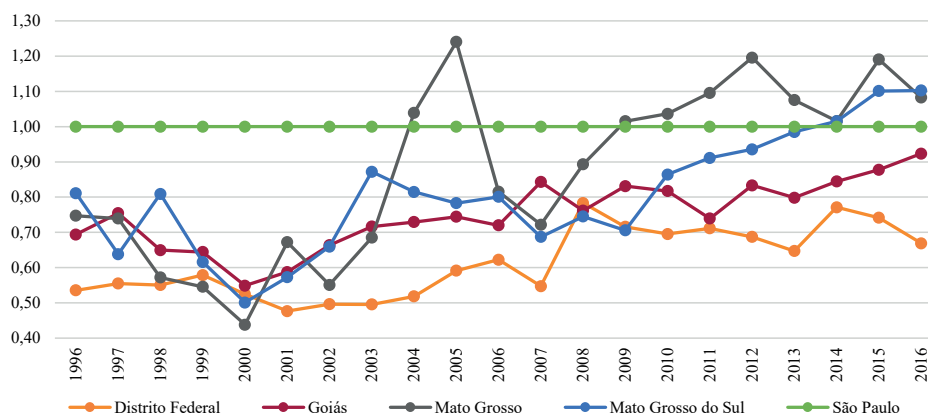
Por exemplo, em 1996, o VTI na Região Norte era quase 4% do total nacional, ao passo que na Região Nordeste era 8,3%, e no Centro-Oeste era 2,4%. Em 2016, as participações eram as seguintes: a Região Norte com 6,2%, o Nordeste com 10,6% e a Região Centro-Oeste com 6,0%²⁵.

É nesse contexto que os setores industriais da Região Centro-Oeste vão se transformando e impulsionando o crescimento industrial da Região. Em 1996, a participação da Região no total nacional do VTI era 2,4%; ao passo que, em 2006, era 3,7%; e, em 2016, correspondia a 6,0%. Quer dizer, sua participação no total do VTI industrial mais que duplicou. Entre as UFs que mais se destacaram no Centro-Oeste, encontram-se Goiás, com 2,9% (2016), Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, ambos com 1,4% (2016) e, por fim, o Distrito Federal, com 0,3% (2016).

Em relação à difusão do progresso técnico, que em grande parte se objetiva por apropriação de pacotes tecnológicos difundidos nos mercados internacionais, na estrutura industrial centro-oestina, observa-se que a expansão da produtividade média do trabalho industrial dos estados do Centro-Oeste perante o Estado de São Paulo (Gráfico 1) foi mais acentuada em Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, essencialmente depois da crise financeira de 2008, quando despontaram no contexto centro-oestino²⁶.

Como o Estado de São Paulo concentra parte importante dos setores industriais nacionais, então, os efeitos da crise econômica e do processo de desindustrialização²⁷ foram maiores nesse espaço regional em face às UFs do Centro-Oeste, que apresentam fortes vínculos com o vetor externo da economia nacional.

Gráfico 1 – Razão entre a produtividade média industrial do Estado de São Paulo *vis-à-vis* às UFs da Região Centro-Oeste (1996-2016)



Fonte: Pesquisa Industrial Anual – Empresa do IBGE. Elaboração do autor.

Assim, o fato que merece destaque refere-se à redução do hiato existente entre a produtividade média do trabalho dos setores industriais paulistas diante dos estados do Mato Grosso, do Mato Grosso do Sul e, em menor intensidade, de Goiás. Por exemplo: a taxa de crescimento real da produtividade média do trabalho dos setores industriais do Estado do Mato Grosso cresceu 1,3%

25 Observa-se que, no âmbito dos estados que formam a região Centro-Oeste, o VTI do Distrito Federal apresentou uma taxa de crescimento real de pouco mais de 4% a.a., entre 2007 e 2016, ao passo que o Estado de Goiás teve uma expansão superior a 6,5% a.a., o Mato Grosso teve 6,5% a.a. e, por fim, o Mato Grosso do Sul teve 8,0% a.a. Estas taxas de crescimento ficaram bem acima da média nacional, que foi de 2,0% a.a. No caso do PO na atividade industrial, verifica-se, para o mesmo período, que a taxa de crescimento real para o Distrito Federal foi de quase 4,0% a.a., enquanto para o Estado de Goiás foi de quase 6,0% a.a., para o Mato Grosso um pouco mais que 5,0% a.a. e, finalmente, o Mato Grosso do Sul com 7,0% a.a. Essas taxas de crescimento da população ocupada no setor industrial foram bem superiores àquela encontrada para a média brasileira, que foi de 1,9% a.a.

26 É importante ressaltar que a versão ampliada desta investigação, que se encontra em Pires (2021), apresenta uma seção que discute, especificamente, a produtividade média do trabalho industrial entre as regiões brasileiras.

27 Para mais detalhes, consulte Sampaio (2017).

a.a. no período analisado. Por sua vez, no Mato Grosso do Sul, o crescimento foi de quase 1% a.a. Em Goiás, o crescimento foi de 0,8% a.a., no Distrito Federal foi 0,5% a.a. Por fim, o Estado de São Paulo cresceu de 0,6% a.a.

Tabela 1 – Razão entre a produtividade média do trabalho setorial industrial, por fatores de competitividade do Estado de São Paulo frente às UFs da Região Centro-Oeste

Produtividade média do trabalho por setores relacionados a fatores de competitividade	1996	2001	2006	2011	2016
Distrito Federal	0,54	0,48	0,62	0,71	0,67
Baseado em Ciência	0,52	0,03	0,03	0,51	0,80
Baseado em Recursos Naturais	0,37	0,34	0,49	0,63	0,59
Diferenciado	1,25	0,77	0,90	0,40	0,42
Intensivo em Escala	0,59	0,47	0,46	0,69	0,54
Intensivo em Trabalho	0,38	0,44	0,89	0,57	0,80
Goiás	0,69	0,59	0,72	0,74	0,92
Baseado em Ciência	0,49	0,19	0,23	0,30	0,16
Baseado em Recursos Naturais	0,67	0,52	0,66	0,64	0,84
Diferenciado	0,32	0,54	0,38	0,84	0,92
Intensivo em Escala	0,68	0,54	0,71	0,68	0,89
Intensivo em Trabalho	0,35	0,39	0,48	0,70	0,74
Mato Grosso	0,75	0,67	0,82	1,10	1,08
Baseado em Ciência	0,37	0,00	0,24	0,37	0,22
Baseado em Recursos Naturais	0,53	0,46	0,58	0,88	0,89
Diferenciado	0,18	0,19	0,60	0,31	0,42
Intensivo em Escala	0,46	0,42	0,55	0,96	1,07
Intensivo em Trabalho	0,52	0,99	0,73	0,95	1,16
Mato Grosso do Sul	0,81	0,57	0,80	0,91	1,10
Baseado em Ciência	0,67	0,25	0,25	0,27	0,12
Baseado em Recursos Naturais	0,62	0,40	0,62	0,74	0,95
Diferenciado	0,35	0,34	0,75	0,90	1,03
Intensivo em Escala	0,24	0,25	0,48	0,63	0,68
Intensivo em Trabalho	0,62	0,96	0,87	1,28	1,37

Fonte: Pesquisa Industrial Anual – Empresa do IBGE. Elaboração do autor.

Nota: Tipologias retiradas em Monteiro Neto e Silva (2018), a partir de sugestões de Bolbély (2004).

Os dados da Tabela 1 salientam que alguns setores que constituem o tecido industrial centro-oestino apresentaram uma redução no hiato da produtividade média do trabalho industrial perante os seus similares no Estado de São Paulo. Em resumo, os setores industriais que mais se evidenciaram nas UFs que formam a Região Centro-Oeste foram classificadas conforme a taxonomia da indústria destacada em Monteiro Neto e Silva (2018).

Quadro 1 – Setores industriais por fatores de competitividade que apresentaram redução do hiato de produtividade média do trabalho *vis-à-vis* ao Estado de São Paulo – Centro-Oeste

Distrito Federal	Goiás	Mato Grosso	Mato Grosso do Sul
Baseado em Ciências	Baseado em recursos naturais	Baseado em recursos naturais	Baseado em recursos naturais
Baseado em recursos naturais	Diferenciado	Diferenciado	Diferenciado
Intensivo em Trabalho	Intensivo em Escala	Intensivo em Escala	Intensivo em Escala
	Intensivo em Trabalho	Intensivo em Trabalho	Intensivo em Trabalho

Elaboração do autor.

Na maior parte dos casos, excluído o Distrito Federal, o setor baseado em ciências – relacionado com maquinários para escritório, computação e área farmacêutica e que apresenta uma aplicação imediata de pesquisa científica – não apresentou um papel significativo entre os setores industriais que exibiram uma redução no diferencial de produtividade média do trabalho da Região Centro-Oeste, quando comparada com o Estado de São Paulo.

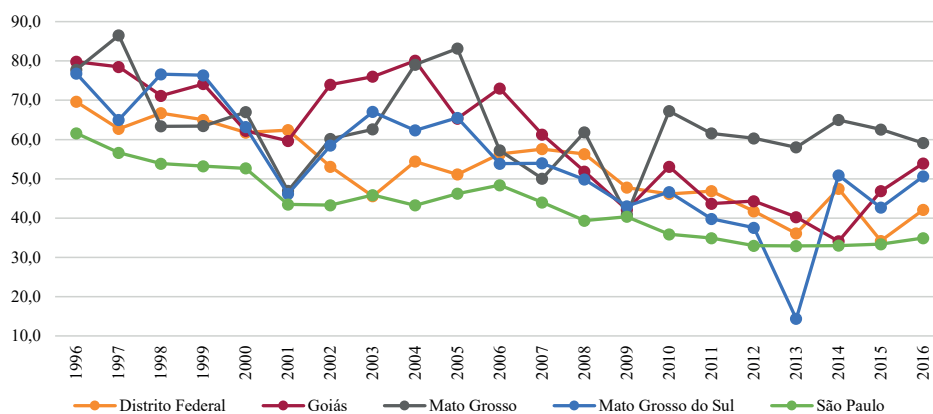
Os setores que mais se sobressaíram foram aqueles vinculados ao acesso a recursos naturais, quer dizer, associados com os setores de alimentos, madeira, petróleo, biocombustíveis e mineral (ferro, manganês e níquel). Esses setores apresentaram uma produtividade média do trabalho significativa no contexto inter-regional, porém, concentrada mormente na produção de derivados de soja, milho, cana-de-açúcar e carnes (bovino, suíno e aves).

Ademais, o baixo custo da mão de obra centro-oestina foi um fator importante para a atração de atividades empresariais para o setor intensivo em trabalho – por exemplo, os setores têxteis, de couro, de sapatos e de móveis. Esses setores tiveram um papel singular, pois reduziram o diferencial da produtividade média do trabalho industrial na Região Centro-Oeste ante ao Estado de São Paulo.

Além disso, o setor de diferenciados, que tem como finalidade elaborar produtos para atender características diversificadas da demanda local (como produtos elétricos e eletrônicos), teve um papel importante nos estados de Goiás e Mato Grosso do Sul, pois sua produtividade média apresentou uma redução no hiato existente diante aos setores similares de São Paulo. No caso do Mato Grosso, constata-se que o diferencial da PT industrial ante ao Estado de São Paulo não apresentou a mesma intensidade que aquela verificada para Goiás e Mato Grosso do Sul.

Por fim, as empresas que apresentaram cadeias produtivas mais extensas, como os setores de veículos automotores e de aço, por exemplo, tiveram um peso significativo na redução do hiato da produtividade média dos setores industriais centro-oestinos ao confrontá-los com os seus análogos no Estado de São Paulo.

Gráfico 2 – CV da produtividade média entre os setores industriais de São Paulo *vis-à-vis* às UFs da Região Centro-Oeste



Fonte: Pesquisa Industrial Anual – Empresa do IBGE. Elaboração do autor.

Em resumo, é importante registrar que, no período de 1996 a 2016, nota-se (Gráfico 2) uma redução paulatina no grau de heterogeneidade da produtividade média do trabalho entre os setores industriais que constituem as UFs do Centro-Oeste e o Estado São Paulo. Em 1996, o Estado de Goiás apresentou o maior grau de heterogeneidade entre os setores dos estados analisados, porém seguido pelo Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal e, finalmente, São Paulo, que exibiu a maior homogeneidade entre os setores industriais. Em 2016, o estado que obteve maior grau

de heterogeneidade em termos de produtividade média do trabalho, entre os setores industriais, foi Mato Grosso, seguido por Goiás, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal e, por último, São Paulo.

Suscintamente, identifica-se que a redução no grau de heterogeneidade entre a produtividade média do trabalho nos setores industriais que formam a Região Centro-Oeste, entre 1996 a 2016, diante do Estado de São Paulo, é um sinal claro de que os efeitos proporcionados pelo incremento do progresso técnico, na matriz industrial da Região, estão proporcionando a modernização dos setores industriais de suas UFs, visto que estão constantemente incorporando novas tecnologias aplicadas em suas estruturas industriais para fazerem face à concorrência acirrada que há nos mercados globalizados.

No entanto, esse movimento não teve forças suficientes para superar o subdesenvolvimento que é característico destas economias, uma vez que há a existência, no mesmo espaço e tempo, de estruturas industriais modernas e atrasadas. Quer dizer, não houve uma certa homogeneização da estrutura industrial, dado que as forças externas não tiveram potência suficiente para difundir o progresso técnico de forma equânime entre os setores econômicos do Centro-Oeste.

4 OBSERVAÇÕES FINAIS

Como foi destacado, este texto tem como objetivo verificar se há alguma redução no hiato existente entre a produtividade média do trabalho dos setores industriais por fatores de competitividade nas UFs que formam a Região Centro-Oeste *vis-à-vis* ao Estado de São Paulo, no período de 1996 a 2016. Nesse sentido, observa-se que a estrutura industrial brasileira é marcada por uma forte heterogeneidade estrutural, relacionada com sua formação econômica, ou seja, a forma com que se objetivou o estilo de desenvolvimento econômico nacional.

Assim, o progresso técnico, no período do Modelo de Substituição de Importações (1930-1980), penetrou as estruturas industriais nacionais por meio da incorporação expressiva de inovações tecnológicas provenientes dos países centrais. Essas inovações estavam moldadas para um padrão de acumulação de capital díspar daquele encontrado em uma economia periférica. Esse processo criou um descompasso inter-regional na difusão do progresso técnico, uma vez que a estrutura produtiva brasileira, que é marcada pelo subdesenvolvimento, desenvolveu-se em um contexto no qual o hiato estrutural insulou o lado moderno, que consegue absorver inovações tecnológicas; entretanto, o lado arcaico e tradicional manteve-se refratário ao processo de modernização.

Dessa forma, a economia brasileira foi avançando em seu processo de industrialização, porém com o lado moderno e atrasado convivendo, sincronicamente, um ao lado do outro no mesmo espaço e tempo. Mesmo que o processo de industrialização tenha avançado em seus estádios superiores, ainda assim a superação do subdesenvolvimento não foi equacionada. O que se objetivou, em nível regional, foi o transbordamento do desenvolvimento industrial pelo tecido regional que seguiu o sulco do polígamo destacado por Diniz (1993) e Monteiro Neto, Silva e Severian (2020).

Historicamente, a tessitura do tecido industrial entre as UFs foi marcada por se assentar em uma heterogeneidade industrial que ainda tem caráter marcante em termos estruturais. Esse fato nos permite destacar o papel hegemônico da estrutura industrial de São Paulo diante das demais regiões brasileiras, as quais são economias complementares à paulista.

No caso específico da Região Centro-Oeste, em 1996, o Distrito Federal representava 0,3% da estrutura industrial paulista, ao passo que o Estado de Goiás respondia por 2,4%, Mato Grosso por 1,2%, e Mato Grosso do Sul, 0,9%. Em 2016, esses valores eram respectivamente 0,8% para o Distrito Federal, 8,6% para o Estado de Goiás, 4,2% para os estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

No caso específico da Região Centro-Oeste, constata-se que a rotação no eixo de forças que impulsionava as transformações em suas estruturas produtivas determinou uma modificação em

seu estilo de desenvolvimento no período seguinte aos anos de 1990. Antes de 1990, os fatores internos tiveram um papel fundamental para consolidar e integrar esse espaço regional como uma economia complementar à paulista.

Com o processo de desregulamentação e abertura da economia nacional iniciado nos anos de 1990, a economia centro-oestina se conectou aos mercados internacionais por intermédio dos Enid, que tiveram um papel medular na promoção de um portfólio de investimentos públicos e privados que causassem na região modificações na infraestrutura de transporte, logística e armazenamento de grãos, bem como para a redução da dependência do modo de transporte rodoviário, quando comparado aos transportes ferroviário, hidroviário e composições.

Assim, o estilo de desenvolvimento do Centro-Oeste se estruturou no sentido de que as forças externas impulsionassem com maior intensidade, as transformações em suas estruturas produtivas, de forma que suas UFs atendessem, majoritariamente, às demandas provenientes dos mercados internacionais. Não é por acaso que a soja foi introduzida no Cerrado, desde meados dos anos 1960, para impulsionar as transformações na estrutura agrícola da Região, bem como conectar a Região aos centros de consumo internacional.

Desse modo, a agricultura intensificou seu processo de modernização, em especial, por meio da adoção de tecnologias provenientes da agricultura científica globalizada, o que amplificou o uso de tecnologias da fronteira do conhecimento mundial nas unidades produtivas locais e incrementando, por conseguinte, a produção agropecuária deste espaço regional.

Com matéria-prima em abundância, financiamento público e privado, proximidade do mercado interno pulsante do País e dos principais portos de exportação e incentivos e benefícios fiscais, a Região Centro-Oeste iniciou o seu processo de crescimento industrial, em especial nos setores relacionados com fabricação de produtos alimentares; nos setores de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis, produtos químicos, fabricação de celulose, papel e produtos de papel, bebidas; e, por fim, no setor de fabricação de produtos de minerais não metálicos. Esses setores, em conjunto, foram responsáveis por 83% do valor bruto da produção do Centro-Oeste no ano de 2016.

Isso teve um impacto significado na estrutura industrial regional, porque a Região Centro-Oeste apresentou um crescimento bem acima das regiões Norte e Nordeste naquilo que se refere ao valor bruto da produção industrial entre 2007 e 2016. Assim, ao se comparar a PT industrial da Região Centro-Oeste perante o Estado de São Paulo, constata-se que o hiato existente entre elas, no período de 1996 a 2016, vem, progressivamente, reduzindo-se. Ou seja, há uma convergência entre as produtividades do trabalho industrial no âmbito desses espaços regionais. Não obstante, esse fato não significa que houve uma convergência entre a participação do produto industrial dos setores que formam a estrutura da indústria de transformação das UFs que constituem a Região Centro-Oeste, quando comparadas com o Estado de São Paulo.

No entanto, é importante ressaltar que, entre 1996 e 2016, a UF centro-oestina que apresentou a maior taxa de crescimento da PT industrial foi Mato Grosso, porém seguida por Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal e, por fim, o Estado São Paulo. Esse fato indica que a difusão do progresso técnico entre as UFs supracitadas se objetivou, em grande parte, por meio da difusão de pacotes tecnológicos adquiridos no mercado internacional, o que culminou no impulsionamento de suas estruturas industriais ao apresentarem maior homogeneização – mesmo sabendo que isso não significa a superação das condições de subdesenvolvimento. Os dados expressam que o tecido industrial no espaço regional do Centro-Oeste ainda mantém um hiato entre aquelas unidades produtivas que avançaram em seu processo de modernização e aquelas que ainda persistiram em adotar sistemas produtivos atrasados e tradicionais.

Por outro lado, os setores industriais por fatores de competitividade da Região Centro-Oeste que apresentaram maior convergência em termos de PT industrial perante o Estado de São Paulo foram os baseados em recursos naturais, diferenciado, intensivo em escala e intensivo em trabalho. Com

exceção do Distrito Federal, nenhuma UF do Centro-Oeste apresentou uma redução na lacuna entre o diferencial de PT industrial *vis-à-vis* ao Estado de São Paulo naquilo que se refere ao setor baseado em ciências.

Desse modo, é importante sublinhar que o grau de heterogeneidade entre os setores industriais que constituem as UFs do Centro-Oeste e o Estado São Paulo apresentou, no interstício de 1996 a 2016, um declínio – visto que os seus valores se aproximaram mais da média de cada UF –, sinalizando, por conseguinte, que a difusão do progresso técnico seguiu pelo caminho de uma maior homogeneização inter-regional. Porém é importante acentuar que esse declínio não confirma, na Região Centro-Oeste, a superação da dualidade existente entre as empresas que se modernizaram e aquelas que ainda se mantiveram agarradas aos grilhões das técnicas arcaicas e tradicionais.

Todos esses fatores estão refletindo no estilo de desenvolvimento da Região, visto que parte importante dos produtos centro-oestinos estão dependentes de estratégias tecnológicas realizadas por empresas transnacionais, que encontram nos países centrais parte importante das inovações tecnológicas que são implantadas nas unidades de produção agrícola e industrial instaladas no Centro-Oeste.

Isso reforça a dependência tecnológica desse espaço regional em relação ao padrão tecnológico estabelecido nos países centrais, uma vez que as UFs da Região Centro-Oeste têm pouca capacidade de geração endógena de CT&I. Esse fato reforça a necessidade de formulação de estratégias estaduais em CT&I, para reduzir a dependência das UFs, no que concerne às inovações tecnológicas que são produzidas nos países centrais.

Por fim, é importante destacar algumas lacunas que ficaram em aberto e merecem reflexões futuras. Entre elas, destacam-se: qual o papel de CT&I no estilo de desenvolvimento dos estados do Centro-Oeste? Quais são os fatores econômicos que estão determinando o incremento da produtividade do trabalho nos estados do Centro-Oeste? A redução do hiato da produtividade do trabalho dos estados do Centro-Oeste diante do Estado de São Paulo é fruto do processo de desindustrialização que este último está vivenciado nas últimas décadas? Como se encontram os termos de troca entre os estados do Centro-Oeste perante a economia chinesa?

REFERÊNCIAS

AURELIANO, L. M. **No limiar da industrialização**. São Paulo: Brasiliense, 1981.

BÁRCENA, A. *et al.* El séptimo decênio de la CEPAL: una reseña de su producción intelectual. In: BIELSCHOWSKY, R.; TORRES, M. (org.). **Desarrollo e igualdad: el pensamiento de la CEPAL en su séptimo decênio – textos seleccionados del período 2008-2018**. Santiago: CEPAL, 2018.

BÁRCENA, A. *et al.* **La hora de la igualdad: brechas por cerrar, caminos por abrir**. Santiago: CEPAL, 2010.

BIELSCHOWSKY, R. **Cinquenta anos de pensamento da CEPAL**. Rio de Janeiro: Record, 2000. Vol. 1 e 2.

BIELSCHOWSKY, R. **Pensamento econômico brasileiro: o ciclo ideológico do desenvolvimento**. 3. ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

- BIELSCHOWSKY, R.; TORRES, M. (ed.). **Desarrollo e igualdad: el pensamiento de la CEPAL en su séptimo decenio. Textos seleccionados del período 2008-2018.** Santiago: CEPAL, 2018. (Colección 70 años, n. 1).
- CANO, W. **Desconcentração produtiva regional do Brasil: 1970-2005.** São Paulo: Unesp, 2008.
- CANO, W. **Desequilíbrios regionais e concentração industrial no Brasil: 1930-1970.** 3. ed. São Paulo: Editora Unesp, 2007a.
- CANO, W. Novas determinações sobre as questões regional e urbana após 1980. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 27-53, nov. 2011.
- CANO, W. Questão regional e concentração industrial no Brasil (1930-1970). In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA DA ANPEC, 6., 1978, Gramado, Rio Grande do Sul. **Anais...** Gramado: Anpec, 5-8 dez. 1978.
- CANO, W. **Raízes da concentração industrial em São Paulo.** 5. ed. Campinas: Unicamp, 2007b.
- CANO, W. *et al.* (org.). **Economia paulista: dinâmica socioeconômica entre 1980 e 2005.** Campinas: Alínea Editora, 2007.
- CASTRO, A. C.; FONSECA, M. da G. **A dinâmica agroindustrial do Centro-Oeste.** Brasília: Ipea, 1995.
- CAVALCANTE, L. R.; DE NEGRI, F. Evolução recente dos indicadores de produtividade no Brasil. In: DE NEGRI, F. (ed.). **Produtividade no Brasil: Desempenho e determinantes.** Brasília: ABDI; Ipea, 2014.
- CIMOLI, M. *et al.* **Cambio estructural, heterogeneidad productiva y tecnología en América Latina.** Santiago de Chile: Naciones Unidas, 2005.
- DINIZ, C. C. **A dinâmica regional recente da economia brasileira e suas perspectivas.** Brasília: Ipea, jun. 1995. (Texto de Discussão, n. 375).
- DINIZ, C. C. Celso Furtado e o desenvolvimento regional. **Nova econ.**, v. 19, n. 2, p. 227-249, 2009. (ISSN 0103-6351). Disponível em: <https://bit.ly/3yMmR7M>.
- Docência) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1974.
- DRAIBE, S. **Rumos e metamorfoses: um estudo sobre a constituição do Estado e as alternativas da industrialização no Brasil, 1930-1960.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.
- ESTEVAM, L. A. **O tempo da transformação: estrutura e dinâmica da formação econômica de Goiás.** Goiânia: Ed. do autor, 1998.
- ESTEVAM, L. Surgimento e consolidação do agronegócio em Goiás. In: MOYSÉS, A. (ed.). **Cerrados brasileiros: desafios e perspectivas de desenvolvimento sustentável.** Goiânia: Editora da PUC Goiás; Editora América, 2012.
- FURTADO, C. **Desenvolvimento e subdesenvolvimento.** Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1964.
- FURTADO, C. Formação de capital e desenvolvimento econômico (1950). Série memórias do desenvolvimento. **Cadernos do Desenvolvimento**, Rio de Janeiro, ano 1, n. 1, 2006.

- FURTADO, C. **Formação Econômica do Brasil**. 32. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2003. (Biblioteca universitária. Serie 2).
- FURTADO, C. O subdesenvolvimento revisitado. **Economia e Sociedade**, v. 1, n. 1, p. 5-19, 27 out. 2016.
- KUPFER, D.; ROCHA, C. Dinâmica da produtividade e heterogeneidade estrutural na indústria brasileira. In: EL RETO DE ACELERAR EL CRECIMIENTO EN AMÉRICA LATINA.
- LOPES, H. C. Celso Furtado e o progresso técnico. **Revista da Sociedade Brasileira de Economia Política**, n. 43, fev.-maio 2016.
- MELLO, J. M. C. de. **O capitalismo tardio: contribuição à revisão crítica da formação e do desenvolvimento da economia brasileira**. 8. ed. São Paulo: Brasiliense, 1991.
- MONTEIRO NETO, A. **Desenvolvimento regional em crise: políticas econômicas liberais e restrições à intervenção estatal no Brasil dos anos 1990**. Campinas: Unicamp, 2005.
- MONTEIRO NETO, A.; SILVA, R. O. **Desconcentração territorial e reestruturação regressiva da indústria no Brasil: padrões e ritmos**. Brasília: Ipea, 2018. (Texto para Discussão, n. 2402).
- MONTEIRO NETO, A.; SILVA, R. O.; SEVERIAN, D. Perfil e dinâmica das desigualdades regionais do Brasil em territórios industriais relevantes. In. MONTEIRO NETO, A. (org.). **Desenvolvimento regional no Brasil: políticas, estratégias e perspectivas**. Rio de Janeiro: Ipea, 2020.
- NACIONES UNIDAS. **Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina**. [s.l.]: Naciones Unidas, 2005.
- OLIVEIRA, C. A. B. de. **Processo de industrialização: do capitalismo originário ao atrasado**. Campinas: Unicamp; Unesp, 2003.
- PACHECO, C. A. Desconcentração econômica e fragmentação da economia nacional. **Revista Economia e Sociedade**, n. 6, p. 113-140, jun. 1996.
- PINTO, A. Natureza e implicações da “Heterogeneidade Estrutural” da América Latina. In: BIELSCHOWSKY, R. (ed.). **Cinquenta anos de pensamento da CEPAL**. Rio de Janeiro; São Paulo: Record, 2000. v. 2.
- PINTO, A. Notas sobre os estilos de desenvolvimento na América Latina. In: BIELSCHOWSKY, R. **Cinquenta anos de pensamento da CEPAL**. Rio de Janeiro: Record, 2000 (v. 2).
- PIRES, M. J. de S. **As implicações do processo de modernização conservadora na estrutura e nas atividades agropecuárias da região centro-sul de Goiás**. 2008. 146 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2008.
- PIRES, M. J. de S. Diagnóstico do Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO). **Revista Planejamento e Políticas Públicas**, Brasília, n. 49, jul./dez. 2017.
- PIRES, M. J. de S. **Estratégia de transformação econômica do Centro-Oeste: o caminho externo**. Rio de Janeiro: Ipea, 2019. (Texto para Discussão, n. 2504).
- PIRES, M. J. de S. **Heterogeneidade industrial regional: um comparativo entre as UFs da região Centro-Oeste e São Paulo**. Brasília: Ipea, 2021. (Texto para Discussão, n. 2681).

- PIRES, M. J. de S. **Uma sistematização da discussão sobre heterogeneidade industrial. Um olhar para além das regiões brasileiras: o caso do Centro-Oeste brasileiro.** Brasília: Ipea, 2016. (Texto para Discussão, n. 2257).
- PIRES, M. J. de S.; SANTOS, G. R. **Modelo agroexportador, política macroeconômica e a supremacia do mercado: uma visão do modelo brasileiro de exportação de commodities.** Brasília: Ipea, mar. 2013. (Texto para Discussão, n. 1817).
- PORCILE, G.; YAMILA, E.; CATELA, A. da S. **Heterogeneidade estrutural na produtividade das firmas brasileiras: uma análise para o período 2000-2008.** Brasília: Ministério da Fazenda, dez. 2012. (Texto para discussão, n. 8).
- PREBISCH, R. Interpretação do processo de desenvolvimento econômico. **Revista Brasileira de Economia**, v. 5, n. 1, dez. 1951.
- PREBISCH, R. O desenvolvimento econômico da América Latina e alguns de seus problemas principais. *In*: CEPAL – COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE. **Cinquenta anos de pensamento na CEPAL.** Rio de Janeiro: Record; CEPAL, 2000. v. 1. p. 69-136.
- RODRÍGUEZ, O. **O estruturalismo latino-americano.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2009.
- ROSTOW, W. W. A decolagem para o crescimento autossustentado. *In*: AGARWALA, A. N.; SINGH, S. P. (ed.). **A economia do subdesenvolvimento.** Rio de Janeiro: Contraponto, p. 406-456, 2010.
- ROSTOW, W. W. The stages of economic growth. **The Economic History Review**, v. 12, n. 1, p. 1-16, 1959. Disponível em: <https://bit.ly/34BhkTA>.
- SAMPAIO, D. P. Desindustrialização e desenvolvimento regional no Brasil (1985-2015). *In*: MONTEIRO NETO, A.; CASTRO, C. N.; BRANDÃO, A. B. (org.). **Desenvolvimento regional no Brasil: políticas, estratégias e perspectivas.** Rio de Janeiro: Ipea, 2017. p. 369-396.
- SAMUEL, F. **Agricultura científica globalizada e fronteira agrícola moderna no Brasil.** *Confins*, n. 17, 2013. Disponível em: <https://bit.ly/3fZqKxN>. Acesso em: 18 mar. 2020.
- SAMUEL, F. **Território, capital financeiro e agricultura land grabbing e fronteira agrícola no Brasil.** 2018. Tese (Livre-Docência) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, São Paulo, 2018.
- SANTOS, M. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal.** 30. ed. Rio de Janeiro: Record, 2020.
- SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, socialismo e democracia.** São Paulo: Editora Unesp Digital, 2017.
- SILVA, S. **Expansão cafeeira e origem da indústria no Brasil.** São Paulo: Alpha Ômega, 1976.
- SQUEFF, G. C.; NOGUEIRA, M. O. **A heterogeneidade estrutural no Brasil de 1950 a 2009.** [s.l.]: Cepal; Ipea, 2013.
- SUZIGAN, W. A industrialização de São Paulo. **Revista de Economia Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 2, p. 89-111, abr.-jun. 1971.

SUZIGAN, W. **Industria brasileira. Origem e desenvolvimento**. São Paulo: Editora Hucitec; Editora da Unicamp, 2000.

TAVARES, M. C. **Acumulação de capital e industrialização no Brasil**. 1974. Tese (Livre-Y EL CARIBE, 2004, Santiago de Chile. Seminário... Santiago de Chile: Cepal, 2004.

O CASO EMBLEMÁTICO DA PRODUÇÃO DE ALGODÃO NO BRASIL DE 1974 A 2019

The emblematic case of cotton production in Brazil from 1974 to 2019

Isabela Romanha de Alcantara

Administradora. Mestre em Desenvolvimento Regional e Agronegócio. Doutoranda em economia aplicada pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (Esalq/USP). isabelaralcantara@gmail.com

Roberta Vedana

Economista. Mestre em Teoria Econômica. Doutoranda em economia aplicada pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (Esalq/USP). roberta.vedana@usp.br

José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho

Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea e professor do Programa de Pós-Graduação em políticas públicas do Ipea. jose.vieira@ipea.gov.br

Resumo: O cultivo de algodão arbóreo, que representava quase um quarto da produção brasileira e ocupava metade da área colhida na década de 1970, foi praticamente extinto, enquanto a produção de algodão herbáceo cresceu e se consolidou a partir dos anos 2000. Este estudo avaliou a produtividade do algodão herbáceo de 1974 a 2019, período em que o Brasil minimizou a dependência externa e se tornou referência no mercado internacional, respondendo por 15,6% das exportações mundiais. Procurou-se verificar uma possível quebra estrutural da produtividade. A praga do bicudo, a otimização dos recursos naturais e a melhoria tecnológica, como também a criação de organizações e associações de produtores, estimularam a reestruturação produtiva, em que as unidades produtoras foram realocadas no território. Os resultados indicaram que a produtividade apresentou mudança de intercepto e de tendência em 1999. A taxa de crescimento anual foi de 2,03% antes e 2,43% posteriormente. A mudança de nível ficou em 81,91%. As transformações institucionais e produtivas foram responsáveis pelos ganhos de produtividade, o que permitiu a expansão produtiva e contribuiu com um efeito poupa terra de 13,8 milhões de hectares no tempo.

Palavras-chave: cotonicultura; reestruturação produtiva; quebra estrutural; produtividade.

Abstract: The cultivation of arboreal cotton, which represented almost a quarter of the Brazilian production and occupied half of the area harvested in the 1970s, was practically extinct, while the production of herbaceous cotton grew and consolidated since the 2000s. This study evaluated the productivity of herbaceous cotton from 1974 to 2019, a period in which Brazil minimized external dependence and became a reference in the international market, accounting for 15.6% of world exports. An attempt was made to verify a possible structural break in productivity. The weevil plague, the optimization of natural resources, and technological improvement, as well as the creation of producer organizations and associations, stimulated the productive restructuring in which the production units were relocated in the territory. The results indicated that productivity changed in intercept and trend in 1999. The annual growth rate was 2.03% before and 2.43% afterward. The level change was 81.91%. Institutional and productive transformations were responsible for productivity gains, which allowed for productive expansion and contributed to a land-saving effect of 13.8 million hectares over time.

Keywords: cotton crop; productive restructuring; structural break; productivity.

1 INTRODUÇÃO

A cadeia do algodão vem ganhando cada vez mais destaque no agronegócio brasileiro. No ano de 2018, o Brasil registrou uma produção de aproximadamente 5 milhões de toneladas da cultura. Isso o coloca como o quarto produtor mundial, ficando atrás da China, Índia e dos Estados Unidos. As exportações de algodão em pluma geraram divisas externas, em 2019, de R\$ 10,6 bilhões¹ (FAOSTAT, 2021). O Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio da cadeia do algodão, calculado pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, foi de R\$ 16,1 bilhões em 2017 (CEPEA, 2020). Esse é um cenário sinalizado pela Associação Brasileira dos Produtores de Algodão (Abrapa) como promissor, já que, além do País estar entre os principais produtores, é também um dos maiores consumidores desse produto (ABRAPA, 2020).

Entretanto, para chegar a esse patamar, a produção algodoeira no Brasil passou por profundas transformações produtivas e tecnológicas. A partir de meados da década de 1980, a ocorrência de uma praga, conhecida como bicudo-do-algodoeiro, causou uma profunda crise no setor algodoeiro, que perdurou até os anos de 1990. O ressurgimento da cultura algodoeira após essa crise se desenvolveu junto ao processo de desregulamentação do mercado brasileiro.

Nesse período, o setor de algodão vivenciou a eliminação das tarifas alfandegárias de 55%, em 1986, para zero, em 1990, e, logo em seguida, uma redução expressiva na produção na safra de 1996/1997. As exportações sofreram um declínio, ao passo que as importações, para abastecer o mercado interno, ganharam expressão, contribuindo, dessa forma, para que a balança comercial do algodão passasse a apresentar saldos negativos. A crise de produção algodoeira foi agravada ainda pelo câmbio sobrevalorizado, pelas altas taxas de juros e redução dos prazos para pagamento de créditos agrícolas (ALVES, 2006; BARCHET; ROCHA; DAL PAI, 2016).

Como consequência dessa crise, em meados da década de 1990, a cultura do algodão migrou do Sul e Sudeste para o Cerrado (regiões do Centro-Oeste e do Matopiba, esta última compreendendo parte do território dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia). No Nordeste, embora tenha sido reduzida a área de produção algodoeira, a representatividade dessa atividade foi mantida na Região ao longo do tempo (CONAB, 2021). Esse processo de redistribuição geográfica da produção possibilitou a evolução do sistema produtivo do algodão, que passou do sistema manufatureiro para o tecnificado, gerando, assim, ganhos de escala, dada a expansão das unidades produtivas (ALVES et al., 2008; ALVES et al., 2018).

Segundo Alves et al. (2018), após a crise que atingiu o setor em meados de 1990, os produtores conseguiram ajustar a produção e, até mesmo, reduzir os custos. Porém, ainda assim, os autores enfatizaram que as barreiras à entrada e saída e as especificidades dos ativos tornaram o algodão uma cultura de alto risco, uma vez que demandava grandes investimentos em tecnologia.

Outro aspecto que dificultou o desempenho da cotonicultura brasileira foi a distorção dos preços internacionais do algodão, provocada pelas políticas de apoio dos Estados Unidos aos seus produtores, entre o final da década de 1990 e o início da década de 2000. Os prejuízos ocasionados ao Brasil levaram o País, em 2002, a entrar com uma ação na Organização Mundial do Comércio (OMC) para contestar os subsídios de apoio interno à cotonicultura norte-americana e à exportação entre os anos de 1999 e 2002 (WTO, 2002). Essa disputa, que se estendeu por mais de uma década, teve uma posição favorável ao Brasil e só foi encerrada em 2014 quando os dois países assinaram o Memorando de Entendimento relativo ao contencioso do algodão (DS 267) (ITAMARATY, 2014).

Diante da relevância da cotonicultura, no contexto da agricultura brasileira, e dos reveses sofridos pelo setor ao longo do tempo, este trabalho teve como objetivo analisar a produtividade do algodão, no Brasil, entre 1974 e 2019, bem como verificar uma possível quebra estrutural nessa série.

¹ Valor convertido de dólares americanos para reais usando a taxa de câmbio comercial de venda, conforme informado pelo Banco Central do Brasil, em 31 de dezembro de 2019, de R\$ 4,03 para US\$ 1,00.

Este trabalho está dividido em quatro partes, contanto com esta breve introdução. Na seção 2, descrevem-se a metodologia e as fontes dos dados utilizados. Na seção 3, são apresentados os resultados e as discussões. Primeiramente, analisam-se as características do setor ao longo do tempo e, posteriormente, apresentam-se os resultados dos testes de raiz unitária e quebra estrutural. Por último, na seção 4, seguem as considerações finais.

2 METODOLOGIA

Este trabalho é de natureza qualitativa e quantitativa. Para verificar a produtividade da produção de algodão herbáceo do Brasil, utilizou-se a série de dados anuais da produtividade parcial da terra, disponibilizada pelo IBGE (2020), para o período entre 1974 e 2019.

Existem diversos fatores que podem afetar séries temporais de dados de produção agrícola. Conforme salientado por Margarido (2001), o direcionamento dos instrumentos de políticas públicas e/ou bruscas variações climáticas podem influenciar. A presença de observações discrepantes na série temporal pode provocar uma mudança em seu nível, o qual pode ser abrupto ou suave, além de alterações na tendência e trajetória.

Para avaliar a existência de mudança estrutural na evolução da produtividade do algodão, tomou-se o modelo de tendência linear especificado pela equação 1.

$$\ln P = \alpha + \beta t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Em que ε_t representa o erro aleatório e β é o parâmetro a ser estimado. Como ponto de partida, é necessário diagnosticar a presença de raiz unitária, a fim de identificar a ordem de integração da série e a existência de tendência estocástica. O teste DF-GLS (ELLIOTT; ROTHENBERG; STOCK, 1996) foi utilizado para verificar a integração das variáveis, pois é considerado uma versão mais eficiente do método proposto por Dickey e Fuller (1981).

O teste DF-GLS avalia a presença de raiz unitária. A hipótese de presença de raiz unitária é representada por $H_0: \gamma_0 = 0$, contra a alternativa $H_1: \gamma_0 < 0$, para série estacionária. O teste DF-GLS é apresentado formalmente pela equação abaixo, estimada pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO):

$$\Delta y_t^d = \alpha + \delta t + \gamma_0 y_{t-1}^d + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta y_{t-i}^d + \varepsilon_t \quad (2)$$

em que y_t^d é uma série filtrada para intercepto e tendência; α é o intercepto, também denominado como *drift* da série; δ é o coeficiente de tendência; γ_0 é o coeficiente de presença de raiz unitária; p é o número de defasagens tomadas na série; ε_t é o termo de erro.

Verificada a ordem de integração da série, buscou-se detectar a existência de quebra estrutural. Para isso, realizou-se o teste proposto por Zivot e Andrews (1992). Esse teste permite a identificação endógena do ponto de choque e garante a menor influência exógena nos resultados obtidos.

Para finalizar, estimou-se a taxa geométrica de crescimento (TGC) da série temporal, considerando o momento da quebra estrutural verificada no teste de Zivot e Andrews por meio da inclusão de variáveis *dummy*.

A TGC calculada no presente trabalho pode ser expressa por:

- $TGC = (\exp(\beta_1) - 1) * 100$ para a série do período anterior à quebra estrutural;
- $TGC = (\exp(\beta_1 + \beta_3) - 1) * 100$ para a série do período posterior à quebra estrutural.

E para verificar a mudança de nível do momento da quebra estrutural, utilizou-se $TGC = (\exp(\beta_2) - 1) * 100$. Em que β_1 é o coeficiente da variável tempo, esta assumiu valores de 1974, 1975, 1976, ..., 2019. β_2 é o coeficiente da variável *dummy*, que assumiu um comportamento degrau passando de 0 para 1 a partir do ano de quebra. β_3 é o coeficiente da variável *dummy* para indicar a mudança de inclinação após o ano de quebra². Os coeficientes β_1 , β_2 e β_3 foram obtidos a partir da seguinte regressão:

$$\ln Y = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \mu_t \quad (3)$$

em que $\ln Y$ é a variável dependente (produtividade do algodão³) logaritimizada; α é a constante, e μ_t é o termo de erro.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção está dividida em dois tópicos: o primeiro relacionado às características gerais do setor algodoeiro brasileiro ao longo do tempo, e o segundo relativo aos resultados da aplicação dos testes de raiz unitária e quebra estrutural.

3.1 O setor algodoeiro no Brasil

Alves et al. (2018) salientam que a cadeia produtiva do algodão é uma das mais dinâmicas no Brasil. Bélot, Barros e Miranda (2016) descreveram a evolução do cultivo de algodão no Brasil em três ciclos. O primeiro ciclo, do final do século XVIII até finais da década de 1980, caracterizou-se pela produção extensiva de algodão arbóreo (espécie de cultivo permanente) no Semiárido do Nordeste. Em 1974, a produção arbórea representava um quarto da produção nacional, ocupando mais da metade da área colhida do País.

De finais dos anos 80 até meados da década de 1990, tem-se o segundo ciclo, que foi baseado na produção de algodão herbáceo (de cultivo anual e temporário) nos estados de São Paulo e Paraná. Esse ciclo estava relacionado ao emprego de mão de obra familiar, reduzido uso de insumos químicos e baixo nível de mecanização. O cultivo arbóreo diminuiu bastante sua participação.

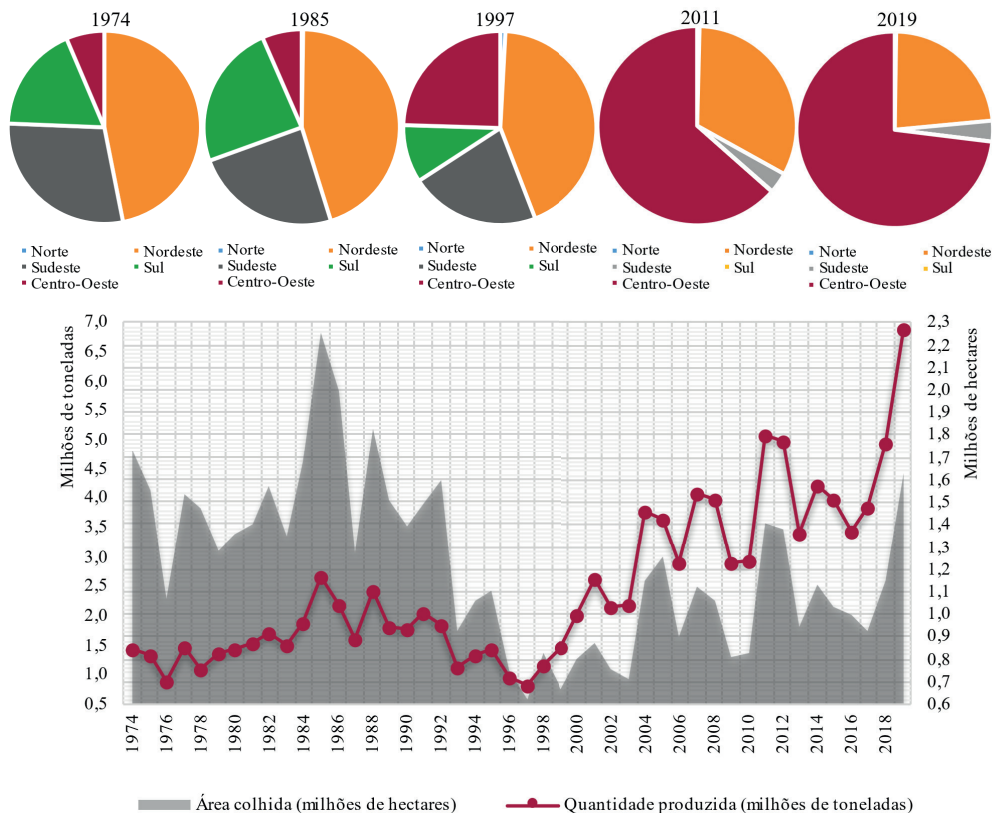
O terceiro ciclo, que teve início no final da década de 1990 e persiste, foi marcado pela mecanização completa (da semeadura até a colheita), com uso intensivo de insumos químicos e associação de algodão herbáceo com as culturas de soja e milho. A produção arbórea foi praticamente extinta, enquanto a produção nacional de algodão se destacou no mercado internacional.

A Figura 1 mostra a relação entre a área colhida e a quantidade produzida da cultura de algodão herbáceo no Brasil entre 1974 e 2019 e a distribuição da área colhida nas regiões de planejamento em anos selecionados.

² β_3 assumiu os seguintes valores, sendo que 1999 foi o momento da quebra estrutural: $\beta_3 = 0$ se $\beta_1 < 1999$; e $\beta_3 = \{1, 2, \dots, 21\}$ se $\beta_1 \geq 1999$.

³ Lembrando que neste trabalho, a produtividade é tratada como a relação entre a quantidade produzida (toneladas) e a área colhida (hectares).

Figura 1 – Área colhida (milhões de hectares) e quantidade produzida (milhões de toneladas) da cultura de algodão herbáceo no Brasil entre 1974 e 2019 e distribuição de área colhida nas regiões de planejamento (1974, 1985, 1997, 2011, 2019)



Fonte: elaborada pelos autores com dados do IBGE (2020).

Além da sazonalidade, percebe-se que a área colhida praticamente ficou estável (decréscimo de 0,1% ao ano) entre 1974 e 2019, enquanto a produção aumentou mais de quatro vezes. Logo, a produtividade média cresceu 3,7% ao ano (de 843 kg/ha, em 1974, para 4.236 kg/ha, em 2019). Isso contribuiu para um efeito poupa terra de 6,5 milhões de hectares, considerando apenas a cultura de algodão herbáceo. Se a estimativa for com base nos cultivos arbóreo e herbáceo conjuntamente, o efeito poupa terra foi da ordem de 13,8 milhões de hectares⁴.

Em relação à quantidade produzida do Brasil, esta foi moderadamente crescente até meados da década de 1980, sofreu um intervalo de queda, e voltou a crescer a partir de 1998 (o ano de 1997 registrou a menor área colhida e a menor produção da série histórica). Uma série de fatores contribuíram para esse fenômeno, dentre os quais ressaltam-se: o aparecimento da praga do bicudo-do-algodoeiro; altos custos de produção; e as oscilações dos preços internacionais. A partir do final da década de 1990, a redução da área colhida foi compensada por ganhos de produtividade, o que resultou em um aumento expressivo da produção nos anos subsequentes.

Miranda e Rodrigues (2015) e Azambuja e Degrande (2014) retratam a trajetória de uma das principais pragas que afetaram o cultivo de algodão no Brasil. No início de 1983, anunciou-se a presença do bicudo em áreas de cultivo de algodão em Campinas (São Paulo). A origem da praga no Brasil ainda é incerta; porém, tem-se como hipótese que foi introduzida por meio de transportes aéreos oriundos do sudeste dos Estados Unidos, uma vez que os primeiros focos foram nas lavou-

4 O efeito poupa terra estima a quantidade de terra requerida à produção ao longo de um período entre um ano inicial e outro final, caso o rendimento agrícola fosse mantido constante e igual ao do período inicial. Para mais detalhes, confira Fishlow e Vieira Filho (2020) e Vieira Filho (2018).

ras próximas ao aeroporto de Viracopos. A praga foi também verificada em lavouras dos estados da Paraíba e de Pernambuco.

Várias medidas de controle de pragas foram propostas por especialistas da Embrapa, do Ministério da Agricultura e de outros órgãos de apoio. A eliminação das plantas em um raio de 20 km ao redor dos focos identificados, as pulverizações sequenciais periódicas de inseticida e a instalação de armadilhas com feromônio para detectar uma eventual sobrevivência do bicudo foram alternativas de combate. Contudo, tais medidas não foram bem-sucedidas para evitar o avanço da praga nas lavouras de algodão (BÉLOT, BARROS, MIRANDA, 2016). Cerca de 15 mil hectares de algodoeiros infestados foram impactados com a inviabilidade da aplicação de inseticidas de alto custo e com o perigo de contaminação de culturas alimentícias nas proximidades.

O resultado disso foi a rápida propagação da praga pelo espaço brasileiro. Em meados de 1983, a Embrapa estimou que a praga já havia se espalhado de 15 mil para 40 mil hectares de lavouras de algodão. Além disso, a difusão da praga atingiria 350 mil hectares até o final do ano de 1984. Em 1985 e 1986, o bicudo já havia atingido lavouras mineiras e baianas, respectivamente. Entre 1990 e 1996, todo o Centro-Oeste brasileiro já estava infestado (MIRANDA; RODRIGUES, 2015).

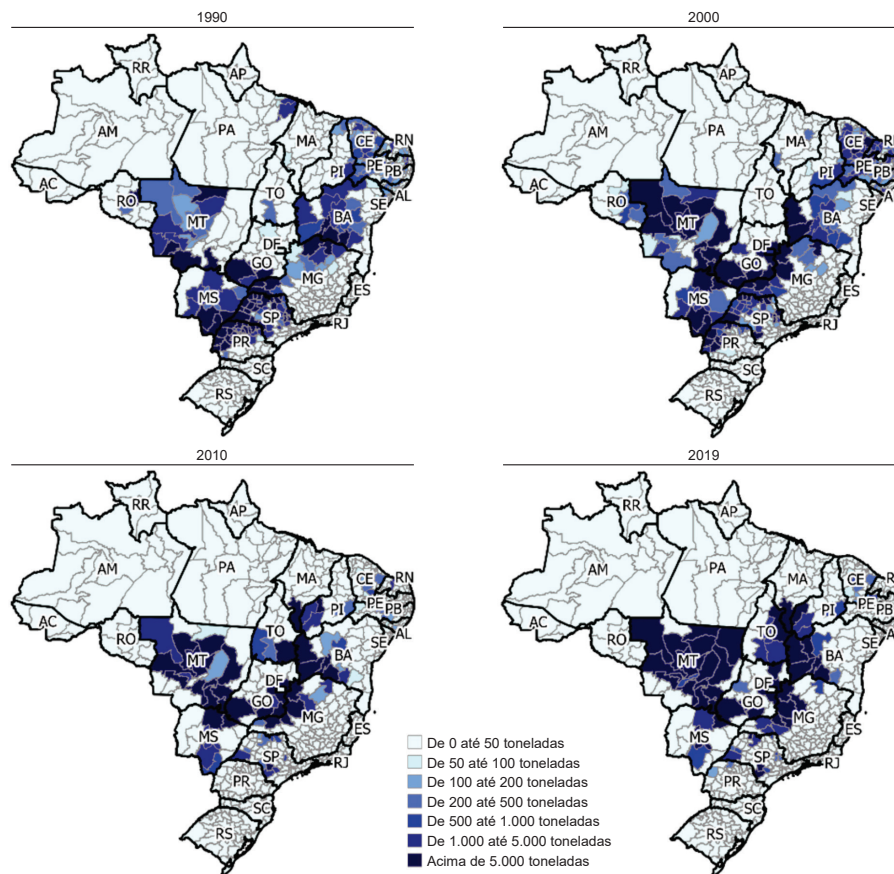
De acordo com Klein e Luna (2018), a cultura algodoeira, tradicionalmente produzida no Nordeste, foi praticamente abandonada na Região com o avanço da praga nas décadas de 1980 e 1990. Foi apenas nos últimos vinte anos que a área plantada começou a apresentar sinais de relativa recuperação. Os autores destacam que na safra 1976/1977, o algodão era cultivado em 3,2 milhões de hectares no Norte-Nordeste e em 850 mil nas regiões Centro-Sul. Já na safra 2017/2018, o plantio do Norte-Nordeste ocupou apenas 311 mil hectares e no Centro-Sul, 739 mil hectares.

Azambuja e Degrande (2014) mostraram que o surgimento do bicudo, aliado ao baixo preço da fibra no final da década de 1990, contribuiu para o registro de uma das menores produções de plumas na história do Brasil (823 mil toneladas de algodão arbóreo e herbáceo em 1997). Assim, muitas regiões substituíram a atividade algodoeira por outras com menor risco, como aconteceu no Paraná, que passou a investir em soja, trigo, milho e cana-de-açúcar.

Todavia, o processo de renovação da cotonicultura foi concentrado em determinadas regiões, principalmente no Centro-Oeste brasileiro. Essa redistribuição geográfica da produção exigiu a adoção de novos modelos de produção, a superação de paradigmas e a necessidade de conviver com a praga (MIRANDA; RODRIGUES, 2015). A atividade passou a demandar esforços para a manutenção da competitividade por meio do cunho empresarial. O investimento em pesquisa, os incentivos fiscais e o novo posicionamento profissional dos produtores foram elementos essenciais na recuperação do setor algodoeiro e na sua consolidação no Cerrado (SANTOS; SANTOS, 2006).

A Figura 2, que mostra a produção de algodão nas microrregiões brasileiras, nos anos de 1990, 2000, 2010 e 2019, evidencia o deslocamento do eixo produtor do Nordeste, Sul e Sudeste para os estados do Centro-Oeste e para o Matopiba, concentrando-se particularmente no bioma do Cerrado.

Figura 2 – Quantidade produzida de algodão em toneladas nas microrregiões brasileiras nos anos de 1990, 2000, 2010 e 2019



Fonte: elaborada pelos autores com dados do IBGE (2020).

Alves et al. (2018) descreveram que a década de 1990 foi um período de transição, com marco no ano de 1996. Anteriormente, o algodão era produzido em pequenas propriedades, predominantemente localizadas no Nordeste, Sul e Sudeste do País, e com baixo nível tecnológico. Posteriormente, essa atividade assumiu um modelo empresarial, em propriedades de grande porte, com mecanização completa do processo produtivo, por consequência favorável das características edafoclimáticas do Cerrado. Esse fenômeno é confirmado quando se analisa o número de estabelecimentos agropecuários comparado à produtividade ao longo do tempo, conforme ilustrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Número dos estabelecimentos produtores de algodão herbáceo, em valores absoluto e percentual, e produtividade do Brasil e por regiões de planejamento (1995/1996, 2006, 2017)

Regiões	1995/1996			2006			2017		
	Estabelecimentos		Produtividade	Estabelecimentos		Produtividade	Estabelecimentos		Produtividade
	N	%	Kg/ha	N	%	Kg/ha	N	%	Kg/ha
Norte	1.866	2,10	950	61	0,50	2.795	161	5,00	4.465
Nordeste	49.219	55,50	469	9.680	72,80	2.925	2.486	77,10	4.361
Sudeste	11.646	13,10	1.515	1.204	9,10	2.708	267	8,30	3.345
Sul	20.563	23,20	1.564	1.736	13,10	1.700	8	0,20	1.523
Centro-Oeste	5.455	6,10	1.771	609	4,60	2.930	302	9,40	4.038
Brasil	88.749	100,00	1.314	13.290	100,00	2.900	3.224	100,00	4.106

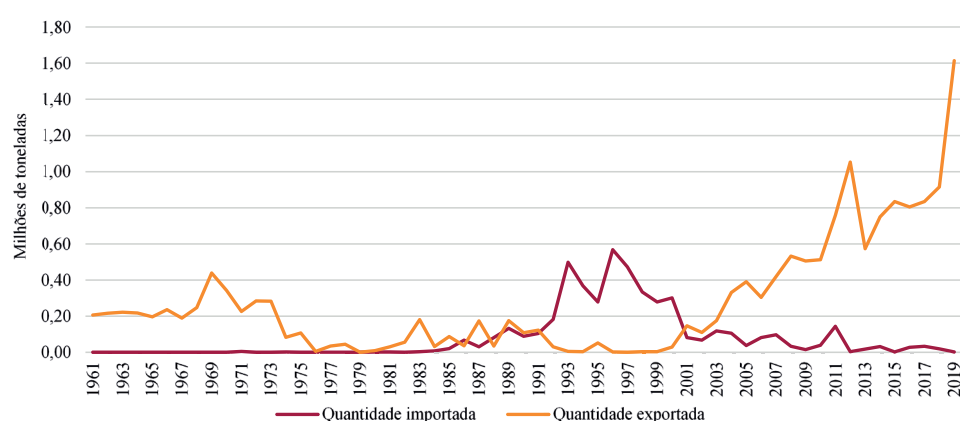
Fonte: elaborada pelos autores com base nos Censos Agropecuários (IBGE, 1995, 2006, 2017).

Esse deslocamento da atividade algodoeira foi promovido essencialmente pelos produtores de soja, pois o algodão tornou-se uma forma de diversificação de portfólio nas propriedades agrícolas, visto que as inovações permitiram cultivar o algodão como segunda safra. Jank, Guo e Miranda (2020) destacam que a utilização da soja precoce possibilitou o desenvolvimento de uma segunda safra utilizando o algodão como alternativa ao milho, principalmente no Estado de Mato Grosso – isso ajudou o Brasil a se consolidar como o segundo maior exportador mundial de soja. Fishlow e Vieira Filho (2020) mostraram a importância da pesquisa e tecnologia na expansão do cultivo de segunda safra, mas identificaram também o desempenho produtivo do algodão, que foi moderado na década de 1990, mas intenso a partir do ano 2000. Os autores ressaltaram que os investimentos em pesquisa no sistema nacional de inovação foram decisivos para os ganhos de produtividade do setor agropecuário brasileiro como um todo⁵.

A reestruturação produtiva da cadeia agroindustrial fez com que a cotonicultura tradicional, com colheita manual e comercialização do caroço pelos próprios produtores, desse espaço para uma cotonicultura verticalizada, em que o produtor passou a comercializar a fibra do algodão já beneficiada. Nas décadas de 2000 e 2010, a região do Matopiba acompanhou a onda de intensificação da produção; porém, como os desafios de infraestrutura ainda persistem nessa região, há enorme potencial de expansão não aproveitado, conforme identificaram Alves et al. (2018).

O contexto internacional, a infestação da praga do bicudo e o processo de transição do sistema produtivo algodoeiro tiveram grande influência na balança comercial do setor da cotonicultura. A Figura 3 ilustra a relação entre quantidades das importações e exportações de algodão, no Brasil, entre 1961 e 2019.

Figura 3 – Quantidades de importação e exportação de algodão no Brasil de 1974 a 2019 (milhões de toneladas)



Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da FAOSTAT (2021).

Até a década de 1980, embora a exportação brasileira de algodão ainda fosse tímida, as importações dessa *commodity* eram tão baixas que contribuíram para o saldo positivo da balança comercial. Em 1983, o Brasil chegou a exportar mais de 200 mil toneladas de algodão por ano, o que representou 4% das exportações mundiais da *commodity*. Esse cenário foi invertido nas décadas de 1980 e 1990, em que a quantidade de algodão importado era maior que o exportado. Entre 1988 e 2000, o saldo da balança comercial algodoeira foi negativo.

Uma reviravolta nesse contexto pode ser constatada a partir de 2000. As exportações algodoeiras foram marcadas por um pujante crescimento, enquanto as importações mantiveram-se praticamente estáveis. Em 2019, foram exportadas 1,7 milhões de toneladas de algodão, ou seja, 15,6%

5 Para um aprofundamento em assuntos relacionados ao crescimento e desenvolvimento da agricultura brasileira, ver Vieira Filho e Gasques (2020), Vieira Filho (2019), Vieira Filho e Gasques (2016), Buiainain et al. (2014), bem como Gasques, Vieira Filho e Navarro (2010).

das exportações mundiais, enquanto as importações foram de apenas 10,9 mil toneladas (0,1% das importações mundiais de algodão)⁶.

As diversas oscilações no preço desta *commodity*, ao longo do tempo, contribuíram para esse resultado. Os anos de 1995 a 2002 foram marcados por queda nos preços, cada vez mais intensas, desestimulando a produção brasileira. Em 1996, o Brasil chegou a importar mais de 500 mil toneladas de algodão para atender à demanda interna.

As políticas protecionistas dos Estados Unidos à produção americana, entre o final da década de 1990 e o início da década de 2000, influenciaram a queda nos preços internacionais do algodão, provocando distorções no mercado internacional e prejuízos aos produtores brasileiros. Se não fossem os subsídios americanos, os preços internacionais seriam mais elevados e a produção e as exportações americanas seriam mais baixas. Diante desse contexto, o Brasil recorreu à Organização Mundial do Comércio (OMC) a fim de questionar as políticas realizadas pelo governo dos Estados Unidos (BARCHET; ROCHA; DAL PAI, 2016).

Os subsídios para produção e exportação algodoeira nos EUA em 2001 ultrapassaram R\$ 9,2 bilhões⁷ – número muito maior do que o valor da produção total dos EUA. Portanto, na ausência de tais subsídios, muitos produtores dos EUA não seriam capazes de produzir algodão herbáceo. O volume das exportações dos EUA de algodão herbáceo aumentou de 946.000 toneladas em 1998 para 1.829.000 toneladas em 2001. Em 2001, os Estados Unidos foram o maior exportador mundial de algodão herbáceo, com 38% de participação.

As perdas estimadas sofridas pelo Brasil devido aos preços internacionais reduzidos diante dos subsídios dos EUA à indústria de algodão herbáceo dos EUA são bem superiores a R\$ 1,4 bilhões⁸ apenas para o ano de 2001. Tal estimativa inclui as perdas de receita, de produção, de serviços relacionados, de arrecadação tributária, de aumento do desemprego e de déficit na balança comercial brasileira (WTO, 2002). Outras estimativas relacionadas com os ganhos estadunidenses e perdas brasileiras durante o período do contencioso do algodão foram verificadas nos trabalhos de Ridley e Devadoss (2014) e Gillson et al. (2004).

Ferreira Filho, Alves e Villar (2009) estudaram a competitividade da cotonicultura entre o Brasil e os Estados Unidos. Conforme os autores, a produtividade e a competitividade brasileira foram altas, porém os custos por hectare se mantiveram elevados. Logo, observou-se um aumento do risco da cultura, dado às margens estreitas de lucro e aos custos de enraizamento da atividade (*sunk cost*). Ao analisar o perfil estadunidense da produção algodoeira, os autores ressaltaram a menor produtividade, os custos relativamente mais altos e as margens negativas de lucro em grande parte das regiões. Segundo Ferreira Filho, Alves e Villar (2009, p. 86), op. cit., “(...) a sustentabilidade do setor algodoeiro (dos Estados Unidos) é artificial, dependente da ajuda governamental ao produtor e para a comercialização em geral. Isso gera impacto negativo sobre preços para os demais países (...)”.

Em 2005, o Órgão de Solução de Controvérsias da Organização Mundial do Comércio (OMC) entendeu que o programa federal americano subsidiava os exportadores, ou seja, era um mecanismo ilegal nos acordos multilaterais de comércio, beneficiando os produtores locais. Em 2009, o Brasil obteve vitória na OMC, podendo retaliar os produtos americanos de forma direta (aumento de tarifa de importação de bens) e cruzada (quebra de patentes do setor farmacêutico americano por empresas nacionais). Na iminência de uma retaliação por parte do governo brasileiro, os Estados Unidos firmaram um acordo de compensação, transferindo, em 2010, US\$ 147,3 milhões anuais para a criação de uma instituição com o intuito de promover e fortalecer a cotonicultura

6 Um detalhamento acerca da inserção do agronegócio brasileiro no contexto internacional pode ser verificado em Maranhão e Vieira Filho (2017).

7 Valor convertido de dólares americanos para reais usando a taxa de câmbio comercial de venda, conforme informado pelo Banco Central do Brasil, em 31 de dezembro de 2001, de R\$ 2,32 para US\$ 1,00.

8 Valor convertido de dólares americanos para reais usando a taxa de câmbio comercial de venda, conforme informado pelo Banco Central do Brasil, em 31 de dezembro de 2001, de R\$ 2,32 para US\$ 1,00.

brasileira. Destarte, o Instituto Brasileiro do Algodão (IBA) foi organizado e criado em junho deste mesmo ano pela Abrapa, especificamente para gerir os fundos provenientes do contencioso do algodão (DS267) (NEIVA; SANTANA; MEIRA, 2017; MARANHÃO; VIEIRA FILHO, 2016).

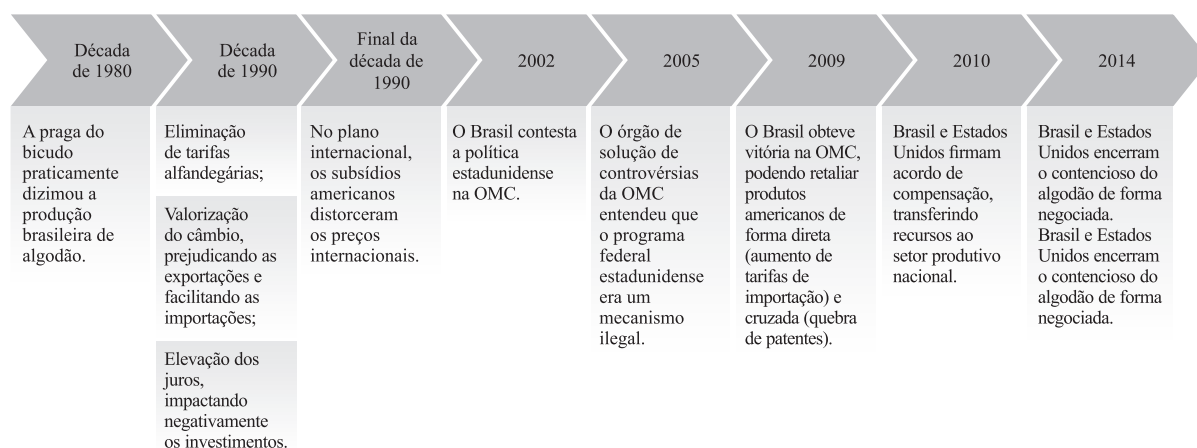
Essa transferência de recursos deveria ser feita enquanto os subsídios americanos fossem mantidos, mas, em 2013, foram interrompidos, o que gerou novo impasse junto ao governo brasileiro. No início de 2014, foi promulgada a nova *Farm Bill*, um conjunto de leis que define a agricultura, nutrição, conservação e política florestal dos Estados Unidos. Essa nova legislação agravou ainda mais o quadro anterior. Embora a nova *Farm Bill* elimine de fato os pagamentos diretos aos produtores, ela cria um programa que oferece garantia de 90% da receita esperada pelos produtores americanos, e prevê também que o governo pague até 80% da contratação do seguro, e mais, oferece pagamentos vinculados a preços de produção correntes (ABAPA, 2014; NEIVA; SANTANA; MEIRA, 2017).

Entretanto, no final de 2014, Brasil e Estados Unidos emitiram um Memorando de Entendimento relativo ao contencioso do algodão (DS 267), encerrando assim de forma negociada o referido caso (WTO, 2014). Nesse acordo, os EUA se comprometeram a efetuar ajustes no programa de crédito e garantia à exportação, propiciando, assim, melhores condições de competitividade para o algodão brasileiro no mercado internacional. Ademais, acordou-se ainda um pagamento adicional de US\$ 300 milhões, com flexibilização para a aplicação dos recursos, o que contribuiu para diminuir as perdas dos produtores brasileiros (CAMEX, 2021).

A nova dinâmica produtiva algodoeira no Brasil começou a refletir na balança comercial a partir de 2001. A quantidade e o valor exportados foram cada vez maiores. Em 2012, recordes de exportação foram atingidos, relacionados ao brusco aumento dos preços internacionais. Em 2019, a Ásia (exclusive o Oriente Médio) foi o destino de 80% das exportações de fibras brasileiras, sendo 28% especificamente para a China (AGROSTAT, 2020).

Em suma, nos últimos 50 anos, a produção de algodão se transformou de forma significativa, deixando de ser atrasada para se constituir uma moderna produção. A Figura 4 e o Quadro 1, a seguir, resumem os principais acontecimentos e as transformações estruturais, que motivaram o setor algodoeiro brasileiro a se modernizar, contribuindo com os ganhos de produtividade.

Figura 4 – Conjectura do setor algodoeiro no Brasil



Fonte: elaborada pelos autores.

Quadro 1 – Quadro-resumo das principais transformações do setor algodoeiro no Brasil

Itens	Antes (1974)	Depois (2019)
Produção	Em 1974, um quarto (¼) da produção era arbórea, ocupando metade (½) da área colhida no Brasil.	Em 2019, a produção é majoritariamente de cultivo herbáceo.
Área colhida	3,8 milhões de hectares	1,6 milhões de hectares
Quantidade	1,9 milhões de toneladas	6,9 milhões de toneladas
Produtividade	500 kg/ha A produtividade aumentou 8,6 vezes no período.	4312 kg/ha
Tipo	Intensivo em trabalho (atrasada)	Intensivo em capital (moderna)
Região	38% da produção estava no Nordeste. Menos de 7% da produção estava no Centro-Oeste.	Um quarto (¼) da produção se deu no Nordeste. Três quartos (¾) da produção se concentrou no Centro-Oeste.
Mercado internacional	Exportações baixas, menos de 2% do mercado externo.	Exportações elevadas, em torno de 15,6% do mercado externo.
Liderança	Não figurava entre os maiores produtores e exportadores.	Brasil se encontra entre os maiores produtores e exportadores, podendo chegar à liderança internacional.
Efeito poupa-florestas	13,8 milhões de hectares (equivalentes a 18,2% da área plantada de grãos no Brasil ou a 49,2% da área do Estado de São Paulo) Conceito: o efeito poupa-terra estima a quantidade de terra requerida à produção ao longo de um período entre um ano inicial e outro final, caso o rendimento agrícola fosse mantido constante e igual ao período inicial.	

Fonte: elaborado pelos autores.

3.2 Teste de quebra estrutural para a produtividade de algodão

A produtividade algodoeira sofreu muitas transformações ao longo do tempo, e os eventos ocorridos na década de 1990 sugerem uma mudança estrutural em sua série histórica. Tendo isso em vista, buscou-se analisar, de forma mais robusta, a evolução da produtividade da cultura do algodão no Brasil.

Primeiramente, foi aplicado o teste de raiz unitária DF-GLS. Os resultados, apresentados na Tabela 2, indicam que a série possui integração de ordem 1, ou seja, é não estacionária, visto que a hipótese de raiz unitária não foi rejeitada.

Tabela 2 – Resultados dos testes de raiz unitária (DF-GLS)

Componente determinista	Estatística do teste	Valores críticos ¹		Conclusão
		5%	1%	
Constante e tendência	-1,8668	-3,50	-4,15	Não rejeita I(1)
Constante	-0,4797	-2,93	-3,58	Não rejeita I(1)
Nenhum	1,3418	-1,95	-2,62	Não rejeita I(1)

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

¹A definição dos componentes autorregressivos no teste DF-GLS foi realizada a partir do Critério de Informação de Akaike – AIC.

Esses resultados são importantes para orientar a escolha do modelo e os procedimentos mais adequados e, posteriormente, evitar problemas de regressão espúria, descritos por Granger e Newbold (1974).

Diante da presença de componente estocástico na série temporal de produtividade algodoeira, procedeu-se ao teste de quebra estrutural proposto por Zivot e Andrews (1992). Para a implementação desse teste, avaliam-se as seguintes especificações: quebra estrutural com deslocamento do intercepto, quebra com alteração na tendência e mudança conjunta no intercepto e na tendência.

Os modelos estimados foram: i) com mudança de tendência apenas; ii) com mudança de intercepto apenas; e iii) com mudança de intercepto e mudança de tendência. Os resultados dos dois últimos modelos sugerem a rejeição da hipótese nula, indicando a presença de quebra estrutural, ambos para o ano de 1999. Logo, o modelo escolhido foi o que inclui a mudança de intercepto e mudança de tendência, sendo a quebra estrutural estimada para o ano de 1999, cujo resultado é apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – Resultado para o teste Zivot-Andrews

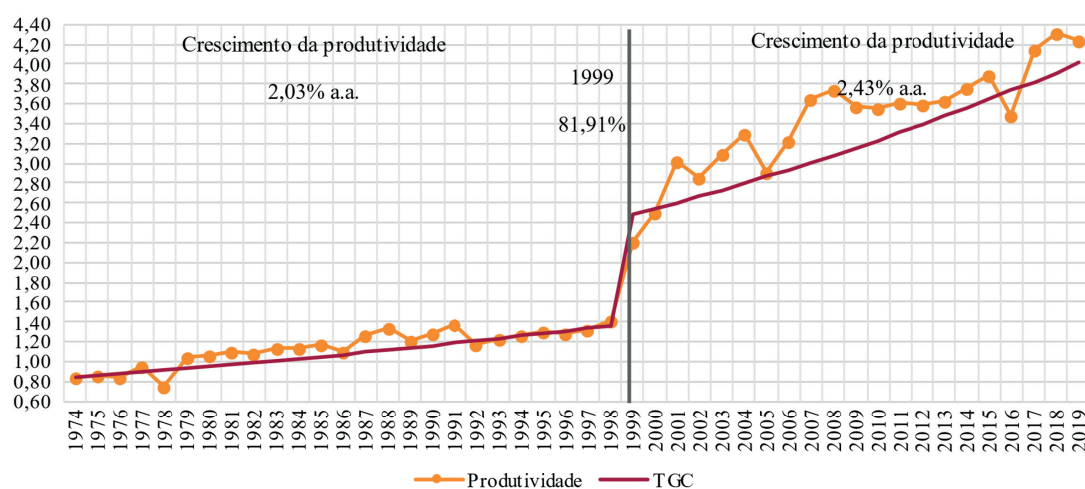
Candidato a ponto de quebra	Estatística do teste	Valores críticos		Conclusão
		5%	1%	
1999	-7,1037	-5,08	-5,57	Rejeita I (1)

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

Esses resultados indicaram que a série de produtividade do algodão, no Brasil, apresenta mudança de intercepto e de tendência, no ano de 1999. É possível notar, a partir da Figura 5, que houve uma alteração na série de produtividade, especificamente, para este ano (1999). Nesse sentido, buscou-se estimar a Taxa Geométrica de Crescimento (TGC).

Logo, verificou-se que o crescimento da produtividade algodoeira para o período entre 1974 e 1998 foi de 2,03% ao ano e 2,43% entre 1999 e 2019. Em 1999, ano em que se verificou a quebra estrutural, esse crescimento foi de 81,91%, especificamente, isso resultou em um decaimento na estimativa da TGC.

Figura 5 – Evolução da produtividade (toneladas por hectare) da cotonicultura e TGC no Brasil entre 1974 e 2019



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

A reestruturação produtiva, a otimização do uso do solo e a melhoria dos pacotes tecnológicos implementados na produção algodoeira podem ser apontadas como responsáveis pelo incremento no nível de produtividade observado a partir de 1999, visto que a área colhida se reduziu ao longo do tempo (ABRAPA, 2020).

Alves, Barros e Bacchi (2008) examinaram o padrão de crescimento da produção de algodão no Brasil entre os anos 1960 e 2004. Aplicando metodologia de Auto-Regressão Vetorial (VAR), apresentaram evidências de que, aproximadamente, 30% do aumento da produção algodoeira no Brasil foi decorrente do aumento da produtividade. Tal fenômeno foi explicado pelo incremento tecnológico, especialmente após 1995, quando a expansão produtiva na direção do Cerrado mos-

trou-se mais viável, com maior eficiência técnica e ganhos de escala, o que predominou no setor da cotonicultura.

Castro et al. (2017) analisaram, por meio da metodologia de *shift-share*, que Bahia, São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás foram os estados mais relevantes no cenário da cotonicultura entre 1995 e 2015. O Valor Bruto da Produção (VBP) cresceu e foi marcado por ganhos relevantes de produtividade. Quanto aos preços, o efeito foi predominantemente negativo, isto é, gerou menor remuneração, estimulando a busca contínua por maior eficiência e competitividade. Quanto à área cultivada, os autores ressaltaram que o Brasil apresenta um comportamento heterogêneo diante das dinâmicas díspares verificadas nos estados.

Comparativamente ao estudo de Barchet, Rocha e Dal Pai (2016), o ano de quebra estrutural foi diferente de 1999. Ao discutirem a nova territorialização da produção de algodão no Brasil, ocorrida a partir da década de 1990, evidências foram encontradas de quebra estrutural no setor, ao aplicar o teste de Chow, no ano de 2002, diferentemente do aqui estimado. Barchet, Rocha e Dal Pai (2016) atribuíram essa mudança estrutural à ação movida pelo Brasil na OMC contra os subsídios adotados pelos EUA na produção dessa *commodity*.

Vale destacar que a diferença entre os resultados decorre da metodologia utilizada. Na aplicação do teste de Chow, determina-se, com base na análise gráfica ou por meio dos aspectos históricos da série, o período no qual a quebra pode ter ocorrido, enquanto o teste sugerido por Zivot e Andrews (1992) permite identificar o ponto de choque endogenamente.

A reestruturação produtiva, incentivada inclusive por organizações associativas, tal como a criação da Abrapa em 1999, pode ter contribuído para a mudança estrutural a partir desse ano. Essa associação foi criada com o propósito de garantir e incrementar a rentabilidade do setor (ABRAPA, 2020). Além disso, a criação do IBA após 2010 e os aportes dos recursos advindos do contencioso do algodão estimularam a promoção setorial, com investimentos destinados à melhor organização dos produtores.

Dentre as atividades desenvolvidas e fomentadas, Alves et al. (2018) destacaram a rastreabilidade do fardo, com o uso de etiquetas com informações de origem e comercialização, a safra de beneficiamento, a situação do fardo, entre outros. Projetos de melhorias de sistema de classificação do algodão e de sustentabilidade das fazendas produtoras dessa cultura também foram desenvolvidos. Por fim, houve estímulo à pesquisa privada e associação mais participativa dos agricultores.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar a produtividade do algodão no Brasil entre os anos de 1974 e 2019, bem como verificar uma possível quebra estrutural nessa série. A análise recente da história da cultura do algodão no País mostrou que a ocorrência do bicudo nas plantações, a partir de meados da década de 1980, causou uma profunda crise no setor algodoeiro brasileiro, que perdurou até os anos de 1990. Como consequência dessa crise, a cotonicultura concentrou-se no espaço, principalmente nas regiões Centro-Oeste e Matopiba.

A produção de algodão se tornou um caso emblemático. No passado, a produção total (arbóreo e herbáceo conjuntamente) estava em torno de 1,9 milhões de toneladas e as exportações representavam menos de 2% do mercado global. O cultivo arbóreo se dava principalmente no Nordeste, o que representava cerca de um quarto da produção nacional e que ocupava mais da metade da área colhida no País.

Ao longo do período, a produção se elevou ao mesmo tempo em que houve redução da área colhida. De 1974 a 2019, a produção cresceu a uma taxa anual de 2,9%, alcançando volume de 6,9 milhões de toneladas. Praticamente se produziu somente algodão herbáceo, já que a produção arbórea se tornou residual. A área colhida de algodão (arbóreo e herbáceo) caiu a uma taxa de 1,9% ao ano, saindo de 3,8 milhões para aproximados 1,6 milhões de hectares. Com isso, em 2019, o

Brasil respondeu por cerca de 15,6% das exportações mundiais e contribuiu com um efeito poupa terra de 13,8 milhões de hectares.

No início da década de 2000, as restrições sobre as exportações do algodão foram perdendo força. A partir de então, a produção de algodão passou a apresentar uma nova dinâmica produtiva que influenciou na melhoria de sua competitividade. Isso se deve à transição de um modelo intensivo em mão de obra para o empresarial, marcado pelo uso intensivo de tecnologia.

Além disso, essa nova dinâmica adotada pelo setor da cotonicultura passou a contar também com uma representação nacional por meio da criação da Abrapa, a partir de 1999, e do IBA, pós-2010. Essas organizações contribuíram para o desenvolvimento estratégico da cadeia do algodão desde que entraram em funcionamento. O sistema adensado e em segunda safra praticado nas últimas décadas, especialmente seguido da colheita de soja, que buscou encurtar o ciclo de produção, aumentou o rendimento da lavoura e o retorno econômico, com ganhos de economias de escopo e de escala.

A mudança estrutural foi identificada no setor algodoeiro dentro do contexto histórico de transformação, conforme indicado pela aplicação do teste de quebra estrutural endógeno. O perfil empresarial e empreendedor adotado pelos produtores, aliado ao uso de tecnologia, foi essencial para o aumento da produtividade da cultura no Brasil. Interessante observar que o ano de 1999, apontado na presente pesquisa como o ano de ruptura estrutural no setor, foi marcado internacionalmente pelo início do contencioso do algodão diante das políticas de subsídios aos produtores dos Estados Unidos.

Os resultados apresentados levantam questões importantes para a análise do mercado de algodão. Num aspecto mais amplo, a trajetória de crescimento insere-se em uma década repleta de transformações institucionais, abertura econômica e maior liberalização da economia, bem como de forte investimento do sistema nacional de inovação no setor agropecuário brasileiro. Para melhor compreensão das mudanças, sugere-se a implementação de mais estudos que apliquem metodologias de séries temporais, visando, sobretudo, a analisar o comportamento recente da produção algodoeira brasileira e identificar os fatores que contribuem para o desempenho setorial. A constatação da quebra estrutural subsidia a tomada de decisão na formulação de políticas públicas voltadas ao fomento econômico e produtivo.

REFERÊNCIAS

ABAPA – ASSOCIAÇÃO BAIANA DOS PRODUTORES DE ALGODÃO. **Contencioso do algodão**: comunicado para a imprensa. Barreiras, 2014. Disponível em: <https://abapa.com.br/mais-noticias/contencioso-do-algodao-comunicado-para-a-imprensa/>. Acesso em: 5 fev. 2021.

ABRAPA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE ALGODÃO. **Algodão no Brasil**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.abrapa.com.br/Paginas/Dados/Algod%C3%A3o%20no%20Brasil.aspx>. Acesso em: 6 de jul. de 2020.

AGROSTAT – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro**. Brasília, 2020. Disponível em: <http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>. Acesso em: 4 jul. 2020.

ALVES, L. R. A. **A reestruturação da cotonicultura no Brasil: fatores econômicos, institucionais e tecnológicos.** 2006. 121 f. Tese (Doutorado em Ciências. Área de concentração: Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2006.

ALVES, L. R. A. et al. Estrutura de mercado e formação de preços na cadeia produtiva do algodão. *In:* ALVES, L. R. A.; BACHA, C. J. C. (org.) **Panorama da agricultura brasileira.** Campinas: Alínea, 2018.

ALVES, L. R. A.; BARROS, G. S. A. C.; BACCHI, M. R. P. Produção e exportação de algodão: efeitos de choques de oferta e de demanda. **Revista Brasileira de Economia**, v. 62, n. 4, p. 381-405, 2008.

AZAMBUJA, R.; DEGRANDE, P. E. Trinta anos do bicudo-do-algodoeiro no Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, n. 4, São Paulo, 2014.

BARCHET, I.; ROCHA, A. A.; DAL PAI, C. Mudança estrutural no setor cotonicultor brasileiro: uma análise da territorialização no cerrado brasileiro e do impacto do contencioso do algodão. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, v. 5, n. 1, p. 6-25, 2016.

BÉLOT, J. L.; BARROS, E. M.; MIRANDA, J. E. Riscos e oportunidades: o bicudo-do-algodoeiro. *In:* Associação Mato-grossense dos Produtores de Algodão (AMPA), Associação dos Produtores de Soja e Milho de Mato Grosso (APROSOJA-MT), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). **Desafios do cerrado: como sustentar a expansão da produção com produtividade e competitividade.** Cuiabá: Associação Mato-grossense dos Produtores de Algodão, 2016.

BUAINAIN, A. M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J. M. da; NAVARRO, Z. **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola.** Brasília: Embrapa, 2014.

CASTRO, N. R.; ALVES, L. R. A.; LIMA, F. F.; GIACHINI, G. F. Análise do padrão de crescimento do valor bruto da produção cotonícola no Brasil entre 1995 e 2015: uma aplicação do modelo *shift-share*. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 19, p. 304-321, 2017.

CAMEX – CÂMARA DE COMÉRCIO EXTERIOR. Ministério da Economia. **Brasil e EUA assinam memorando que encerra contencioso do algodão.** Brasília, 2021. Disponível em: <http://www.camex.gov.br/noticias-da-camex/211-brasil-e-eua-assinam-memorando-que-encerra-contencioso-do-algodao>. Acesso em: 5 fev. 2021.

CEPEA – CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **PIB cadeias do agronegócio - 2017.** Piracicaba, 2020. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-de-cadeias-agropecuarias.aspx/>. Acesso em: 6 jul. 2020.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Série histórica das safras.** Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>. Acesso em: 5 fev. 2021.

DICKEY, D.; FULLER, W. Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. **Econometrica**, Oxford, v. 49, n. 4, p. 1057-1072, 1981.

ELLIOTT, G.; ROTHENBERG, T.; STOCK, J. Efficient test for an autoregressive unit root. **Econometrica**, Oxford, v. 64, n. 4, p. 813-836, 1996.

FAOSTAT – Food and Agriculture Organization of United Nations. **Data.** Roma, 2021. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/TP>. Acesso em: 5 fev. 2021.

FERREIRA FILHO, J. B. S.; ALVES, L. R. A.; VILLAR, P. M. Estudo da competitividade da produção de algodão entre Brasil e Estados Unidos - safra 2003/04. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 47, n. 1, p. 59-88, 2009.

FISHLOW, A; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Agriculture and industry in Brazil: innovation and competitiveness**. New York: Columbia Press, 2020.

GASQUES, J. G.; VEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. **A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas**. Brasília: IPEA, 2010.

GILLSON, I; POULTON, C.; BALCOMBE, K.; PAGE, S. Understanding the impact of cotton subsidies on developing countries. **Working Paper – MPRA Paper No 15373**. Munich Personal RePEc Archive. 2004. Disponível em: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/15373/>. Acesso em: 3 dez. 2020.

GRANGER, C. W. J.; NEWBOLD, P. Spurious regressions in econometrics. **Journal of Econometrics**, Amsterdam, v. 2, p. 111-120, 1974.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 1995/1996**. Sistema IBGE de Recuperação Automática, 2021. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 14 abr. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2006 – segunda apuração**. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 14 abr. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017**. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 14 abr. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Agrícola Municipal**. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 02 jul 2020.

ITAMARATY – Ministério das Relações Exteriores. **Encerramento do Contencioso entre Brasil e Estados Unidos sobre o algodão na OMC (DS267)**. Brasília, 2014. Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/notas-a-imprensa/5825-encerramento-do-contencioso-entre-brasil-e-estados-unidos-sobre-o-algodao-na-omc-ds267>. Acesso em: 7 jul. 2020.

JANK, M. S.; GUO, P.; MIRANDA, S. H. G. (ed.). **China-Brazil partnership on agriculture and food security** [electronic resource]. Piracicaba: ESALQ/USP, 2020. p. 428.

KLEIN, H.; LUNA, F. Causes for the Modernization of Brazilian Agriculture. In *Feeding the World: Brazil's Transformation into a Modern Agricultural Economy*. Cambridge: **Cambridge University Press**, p. 91-138, 2018. doi:10.1017/9781108569101.004.

MARANHÃO, R. L. A.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **A dinâmica do crescimento das exportações do agronegócio brasileiro**. Brasília: IPEA, 2016. (Texto para discussão, n. 2249).

MARANHÃO, R. L. A.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Inserção internacional do agronegócio brasileiro**. Brasília: IPEA, 2017. (Texto para discussão, n. 2318).

MARGARIDO, M. A. Aplicação de testes de raiz unitária com quebra estrutural em séries econômicas no Brasil na década de 90. **Informações Econômicas**, v. 31, n. 4, p. 7-22, 2001.

- MIRANDA, J. E.; RODRIGUES, S. M. M. História do bicudo no Brasil. *In*: BELOT, J. L. (org.) **O bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis* BOH., 1843) nos cerrados brasileiros: biologia e medidas de controle**. v. 2, Cuiabá: Instituto Mato-grossense do Algodão - IMAmt, 2015.
- NEIVA, L. J. F.; SANTANA, H.; MEIRA, L. A. As regras do comércio internacional no desfecho do contencioso do algodão (DS267). **Revista de Direito Constitucional e Internacional**. v. 25, n. 99, p. 303-320, 2017.
- RIDLEY, W.; DEVADOSS, S. US–Brazil cotton dispute and the world cotton market. **The World Economic**, v. 37, n. 8, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/twec.12146>.
- SANTOS, R. F.; SANTOS, J. W. Crise na cadeia produtiva do algodão. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 1, n. 1, p. 25-36, 1997.
- VIEIRA FILHO, J. E. R. **Efeito poupa-terra e ganhos de produção no setor agropecuário brasileiro**. Brasília: IPEA, 2012. (Texto para Discussão, n. 2386).
- VIEIRA FILHO, J. E. R. **Diagnóstico e desafios da agricultura brasileira**. Rio de Janeiro: IPEA, 2019.
- VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. **Uma jornada pelos contrastes do Brasil: cem anos do Censo Agropecuário**. Brasília: IPEA, 2020.
- VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. **Agricultura, transformação produtiva e sustentabilidade**. Brasília: IPEA, 2016.
- WTO – World Trade Organization. DS267: United States - Subsidies on Upland Cotton. **Request for Consultations by Brazil**. 2002. Disponível em: https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/FE_Search/FE_S_S009-DP.aspx?language=E&CatalogueIdList=100138&CurrentCatalogueIdIndex=0&FullTextHash=&HasEnglishRecord=True&HasFrenchRecord=True&HasSpanishRecord=True. Acesso em: 5 fev. 2021.
- WTO – WORLD TRADE ORGANIZATION. **Notification of a mutually agreed solution**. Genebra, 2014. Disponível em: https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/FE_Search/FE_S_S009-DP.aspx?language=E&CatalogueIdList=128065,78882,92870,91698,98449,104671,89609,72552,69545,89556&CurrentCatalogueIdIndex=0&FullTextHash=&HasEnglishRecord=True&HasFrenchRecord=True&HasSpanishRecord=True. Acesso em: 5 fev. 2021.
- ZIVOT, E.; ANDREWS, D. W. K. Further evidence on the great crash, the oil-price shock, and the unit-root hypothesis. **Journal of Business & Economic Statistics**, v. 10, n. 3, p. 251-270, 1992.

“MAIS VULNERÁVEIS ENTRE OS VULNERÁVEIS”: UMA ANÁLISE PRELIMINAR DO AUXÍLIO EMERGENCIAL

“More vulnerable among vulnerables”: a preliminary analysis of emergency aid

Abraão da Cruz Tavares

Economista. Doutorando em Demografia (CEDEPLAR/UFMG). Avenida Presidente Antônio Carlos, 6627 - Pampulha - Belo Horizonte - Minas Gerais. atavares.kemp@gmail.com.

Ana Luísa de Camargo Pinheiro

Economista. Mestre em Economia e Desenvolvimento pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Consultora de finanças corporativas. Rua Arquiteto Olavo Redig de Campos, 105, Torre A, 10º andar - Chácara Santo Antônio (Zona Sul), São Paulo - SP. analuisacp14@gmail.com.

Nathan Barbosa dos Santos

Economista. Doutorando em Desenvolvimento Econômico do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor Substituto do Departamento de Economia e Administração da Faculdade de Estudos Sociais da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Av. Roberto Vieira - Coroado, Manaus - AM. nathan.santos08@gmail.com.

Vinícius Azevedo Bastos

Economista. Doutorando em Economia Política Mundial na Universidade Federal do ABC. vineazba@gmail.com

Luciana Rosa de Souza

Economista. Pós-doutorado Universidade Livre de Berlim. Docente do departamento de economia da Universidade Federal de São Paulo, Rua Oleska Winogradow, 100 - Jardim das Flores - Osasco. Email: luciana.rosa@unifesp.br.

Resumo: Este artigo discute o desenho do Auxílio Emergencial (AE) a partir de sua execução que foi observada nos dados disponibilizados pelo Governo Federal. Perguntou-se: o desenho do AE considerou como elegíveis ao programa os mais vulneráveis dentre os vulneráveis? Para responder a essa questão, trataram-se estatisticamente os dados disponibilizados pela Controladoria Geral da União (CGU). O artigo foi dividido em duas partes: na primeira, discutiu-se o perfil do beneficiário do AE por região do País, e, na segunda sessão, analisou-se o AE por parcelas pagas. A segmentação dos dados permitiu observar com mais acurácia as diferenças da população para pensar o AE enquanto política pública.

Palavras-chave: Auxílio Emergencial; vulneráveis; perfil; gênero; status.

Abstract: This article discusses the design of the Emergency Aid (EA) from its execution, which was observed in the data made available by the federal government. The question was: did the design of the AE consider the most vulnerable among the vulnerable as eligible for the program? To answer this question, the data provided by the Comptroller General of the Union (CGU) was statistically analyzed. The article was divided into two parts: in the first, the profile of the EA beneficiary by region of the country was discussed, and, in the second session, the EA was analyzed by installments paid. The data segmentation allowed a more accurate observation of the population to study the EA as a public policy.

Keywords: Emergency Aid; vulnerable; profile; gender; status.

1 INTRODUÇÃO

No início de 2020, deflagrou-se a pandemia do SARS-CoV-2, convergindo com os sucessivos avisos da Organização Mundial da Saúde (OMS)¹ sobre possíveis eventos pandêmicos. De toda forma, os países e suas infraestruturas sanitárias foram surpreendidos. Quanto à economia, diversos países implementaram auxílios e incentivos financeiros para que as pessoas pudessem realizar o isolamento social e enfrentar a recessão oriunda da interrupção das atividades econômicas.

No Brasil, o Auxílio Emergencial² (AE) foi um programa de transferência de renda, implantado pelo governo federal pela Lei nº 13.982/2020 de 2 de abril de 2020, para garantir renda à população vulnerável frente à necessidade sanitária do isolamento social. Segundo dados oficiais, o programa atendeu 67 milhões de indivíduos, alcançando 126 milhões de pessoas³, o que corresponde a 60% da população brasileira (GOVERNO FEDERAL, 2020⁴).

Inicialmente, o programa previa pagar três parcelas mensais de R\$ 600,00 ao trabalhador com mais de 18 anos (ou mães, mesmo que menores de 18 anos); e três parcelas de R\$ 1.200,00 para a mulher provedora de família monoparental⁵, dados os seguintes requisitos⁶:

- i. Ser microempreendedor individual (MEI);
- ii. Ser contribuinte individual da Previdência Social;
- iii. Ser trabalhador informal;
- iv. Pertencer a famílias com renda *per capita* menor ou igual a meio salário mínimo nacional⁷, ou deve auferir renda familiar agregada total menor ou igual a três salários mínimos nacionais⁸.

A base de dados usada para implementar o AE foi o Cadastro Único (CadÚnico), que contém as famílias brasileiras pobres ou extremamente pobres. Isto é, famílias que recebem até meio salário mínimo por pessoa ou até três salários mínimos nacionais no agregado familiar. Quem estava cadastrado no CadÚnico não precisou solicitar o auxílio, pois já recebia o Bolsa Família (PBF). No entanto, um contingente de trabalhadores elegíveis não constava no CadÚnico e foram incluídos via cadastro no aplicativo da Caixa Econômica Federal (CEF)⁹. No aplicativo o indivíduo demandava o benefício informando sua renda e sua composição familiar. O grupo de beneficiários elegíveis ao auxílio foi dividido em três modalidades: (i) CadÚnico com PBF; (ii) CadÚnico sem PBF; e (iii) Extra CadÚnico.

Este artigo discute o desenho e implementação do AE no Brasil, buscando responder: o programa considerou como elegíveis os mais vulneráveis dentre os vulneráveis? Para tanto, foram utilizados os dados disponibilizados pelo site da Controladoria Geral da União (CGU)¹⁰ e Ministério

1 Como visto no documento produzido pela GPMB (2019), que, além de falar sobre a aceleração de ocorrências de pandemias, já identificava em setembro de 2019 a possibilidade de uma pandemia da SARS (entre outras doenças potencialmente pandêmicas como Ebola e Influenza) e a incapacidade dos Estados nacionais de lidarem com a questão.

2 Decreto nº 10.316/20.

3 Considerou-se uma aproximação de 2 pessoas por família.

4 Disponível no site: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/financas-impostos-e-gestao-publica/600-dias/arquivos-de-600-dias/cidadania-auxilio-emergencial-chega-a-60-da-populacao-brasileira>; acesso em 08/04/2022.

5 Conforme o § 3º do art. 2 da Lei nº 13.982/2020.

6 Os fatores que impediam a participação no AE eram: ter emprego formal ativo; estar recebendo Seguro Desemprego; estar recebendo benefícios previdenciários, assistenciais ou benefício de transferência de renda federal, com exceção do Bolsa Família; ter recebido rendimentos tributáveis acima do teto de R\$ 28.559,70 em 2018, de acordo com a declaração de Imposto de Renda.

7 Em 2020, meio salário mínimo nacional correspondia a R\$522,50.

8 Em 2020, três salários mínimos correspondiam a R\$3.135,00.

9 Denominado Caixa Tem.

10 Disponível em: <http://www.portaltransparencia.gov.br/pagina-interna/603519-download-de-dados-auxilio-emergencial>. Acesso em: 10 dez. 2020.

da Cidadania¹¹, tratados estatisticamente (usando o software R) e georreferenciados (usando os *softwares* livres GeoDa e ArcGIS). O artigo foi dividido em duas partes. A primeira apresenta um panorama geral com o perfil dos beneficiários do programa; a segunda, dispõe a distribuição por parcelas pagas. Os dados foram tratados considerando as abrangências nacional (Brasil), estadual (São Paulo) e regional (Região Metropolitana Oeste de São Paulo, doravante RMSP-Oeste)¹². Finalmente, foram apresentadas considerações sobre o AE desde seu desenho até sua implementação.

2. O PERFIL DOS BENEFICIÁRIOS DO AE

O AE cobriu 5.570 municípios brasileiros, assim, os beneficiários podem ser descritos conforme sua localização geográfica (município), o mês em que receberam cada parcela e o tipo de cadastro no programa. Entre abril (primeira parcela) e agosto (referência da quinta parcela), o número absoluto de beneficiários aumentou em 3,4%.

Tabela 1 – Beneficiários do AE em agosto/2020 - números absolutos

	Absoluto	%
Norte	5.460.615	11%
Nordeste	17.515.195	35%
Sudeste	18.713.245	37%
Centro-Oeste	3.624.680	7%
Sul	5.411.268	11%

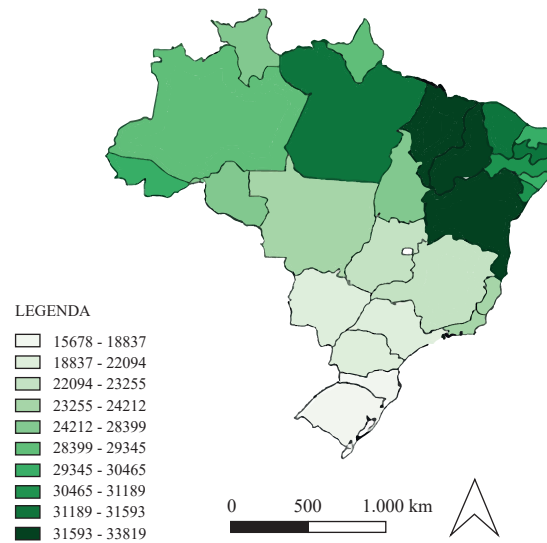
Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União.

Dado que os números absolutos não são suficientes para entender a complexidade da distribuição do auxílio, as informações foram tabuladas para comparar diferentes recortes geográficos ponderados por suas densidades populacionais por 100 mil habitantes. O mapa 1 apresenta a incidência de cadastrados na base de dados do AE entre abril e agosto de 2020. As regiões Nordeste e Norte possuem maior incidência média de participação no programa, enquanto Centro-Oeste, Sudeste e Sul possuem menores proporções de cadastrados. Bahia, Piauí e Maranhão são os maiores demandantes do AE, enquanto a menor demanda se localiza nos estados ao sul do País.

11 Disponível em: <https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/vis/data3/data-explorer.php>. Acesso em: 28 jan. 2021.

12 Esse recorte decorre da pesquisa realizada após parceria entre a Fundação de Apoio à Universidade Federal do Estado de São Paulo (FapUnifesp) sob solicitação do Ministério Público do Estado de São Paulo (MP-SP). Contudo, o instrumental aqui utilizado pode ser replicado para quaisquer regionalidades e municípios da União.

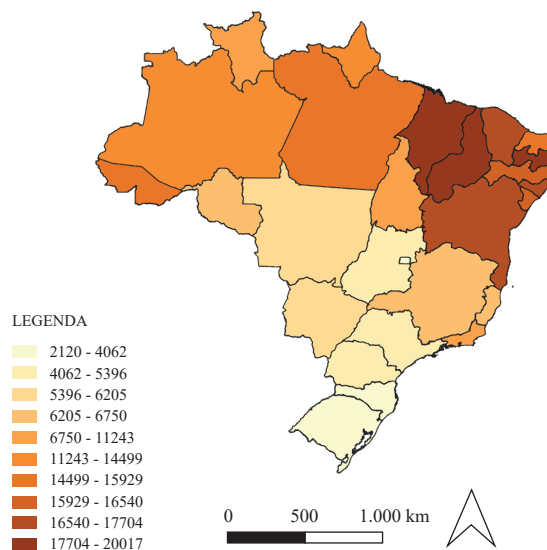
Figura 1 – Mapa 1: Proporção por 100 mil habitantes de cadastros no AE no Brasil (média entre abril-agosto/2020)



Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União no *software GeoDa e ArcGIS*.

Os cadastrados no AE acessaram o programa por cada uma das três modalidades: CadÚnico com PBF, CadÚnico sem PBF e Extra CadÚnico. A terceira categoria representa as pessoas que solicitaram o auxílio via aplicativo, e que tiveram desafios para se cadastrar¹³. Os mapas 2, 3 e 4 mostram a distribuição geográfica da cobertura do AE no País por modalidade de entrada no programa.

Figura 2 – Mapa 2: Proporção por 100 mil habitantes de cadastros no AE no Brasil - CadÚnico com PBF (média entre abril-agosto/2020)

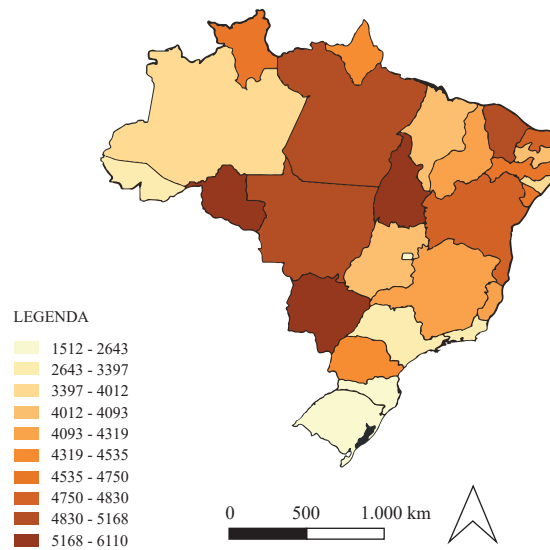


Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União no *software GeoDa e ArcGIS*.

A Região Nordeste concentra a maior proporção de entrantes via CadÚnico com PBF por 100 mil habitantes, entre 15.900 e 20.000 cadastrados a cada 100 mil habitantes. A Região Sul concentrou a menor proporção, entre 2.120 e 6.205 cadastrados a cada 100 mil habitantes.

¹³ Diante do recorte proposto no artigo, não há espaço para discussões que considerem o acesso à internet por municípios, com isso, fazem-se necessárias pesquisas que também indiquem tais caminhos como em Costa e Freire (2020).

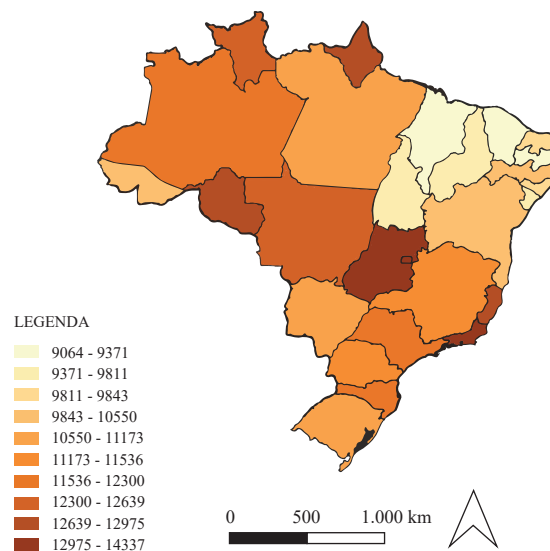
Figura 3 – Mapa 3: Proporção por 100 mil habitantes de cadastros no AE no Brasil - CadÚnico sem PBF (abril-agosto/2020)



Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União no *software GeoDa e ArcGIS*.

O mapa 3 mostra maior dispersão no cadastramento via CadÚnico sem PBF, com os estados de Mato Grosso do Sul, Rondônia e Tocantins aparecendo com as maiores proporções, e Santa Catarina e no Rio Grande do Sul representando as menores.

Figura 4 – Mapa 4: Proporção por 100 mil habitantes de cadastros no AE no Brasil - Extra CadÚnico (abril-agosto/2020)



Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União no *software GeoDa e ArcGIS*.

O mapa 4 mostra que a proporção por 100 mil habitantes de cadastros Extra CadÚnico foi maior nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, com destaque para Distrito Federal, Goiás e Rio de Janeiro.

A tendência geral dos cadastros mostrada no mapa 1 não permite observar as especificidades regionais por modalidade. Os estados da Região Nordeste apresentaram maiores proporções de cadastros via PBF, e os estados mais ao centro e sul do País apresentaram maiores proporções para Extra CadÚnico (mapa 4). Embora sejam regiões com maior renda *per capita*, apresentam maior

prevalência de MEIs, o que pode indicar precarização das condições de trabalho. Devido ao fato de existir grande contingente populacional elegível ao AE não cadastrado no CadÚnico nessas regiões, supõe-se uma falha de cobertura de programas para assistência social e redistribuição de renda, além de piora do nível de renda e trabalho ocasionado pela crise sanitária.

Figura 5 – Mapa 5: Distribuição dos beneficiários e valores (R\$) disponibilizados ao AE por região (abril-agosto/2020)

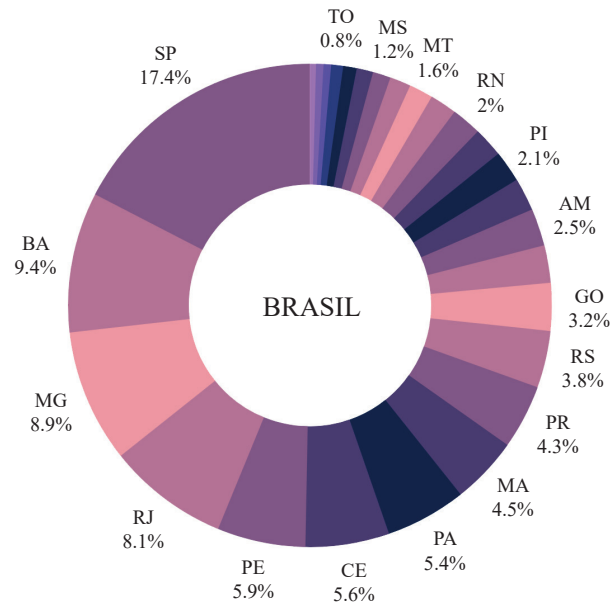


Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União no *software GeoDa e ArcGIS*.

O mapa 5 apresenta os valores (em milhões de reais) e o quantitativo (em milhões de pessoas) dos beneficiários do AE distribuídos nas cinco regiões do Brasil. Corroborando com dados já mostrados, observa-se uma desproporção nos valores recebidos por região, que logicamente acompanha o número absoluto de beneficiários. Fazendo uma conta simples entre o valor despendido em reais por pessoa, tem-se R\$ 3,53/pessoa no Sudeste; R\$ 3,46/pessoa no Sul; R\$ 3,58/pessoa no Centro Oeste; R\$ 3,69/pessoa no Nordeste e R\$ 3,68/pessoa na Região Norte. Logo, os dados indicam que houve maior alocação de reais por pessoa nas regiões mais pobres, quais sejam, Nordeste e Norte, sugerindo uma boa focalização do programa.

Ao considerar a distribuição percentual em reais pelos estados da Federação, São Paulo desponta com a maior fatia recebida, seguido, por grande distância, por Bahia, Minas Gerais e Rio de Janeiro (Gráfico 1). No entanto, os valores brutos escondem diferentes realidades, quais sejam, São Paulo possui a maior população do País e consequentemente receberá a maior parte dos recursos brutos do AE.

Gráfico 1 – Valores (R\$) disponibilizados ao AE por UF (abril-agosto/2020)

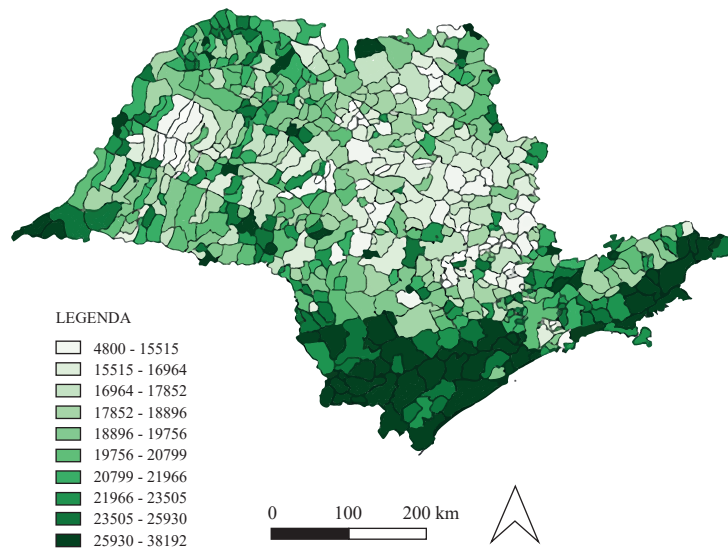


Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União.

Observação: Estados que não apareceram na legenda do gráfico por motivo de espaço são RR (0,4%), AP (0,5%), AC (0,5%), RO (0,9%), DF (1,1%), MS (1,2%), SE (1,4%), PI (2,1%), SC(2,2%) e PB (2,5%).

Detalhando os dados para o Estado de São Paulo, nota-se maior concentração do público atendido na região litorânea, principalmente Vale do Ribeira e Litoral Norte (mapa 6). Também se destaca o oeste do Estado, especialmente o Pontal do Paranapanema.

Figura 6 – Mapa 6: Proporção por 100 mil habitantes dos cadastrados no AE no Estado de São Paulo (abril-agosto/2020)

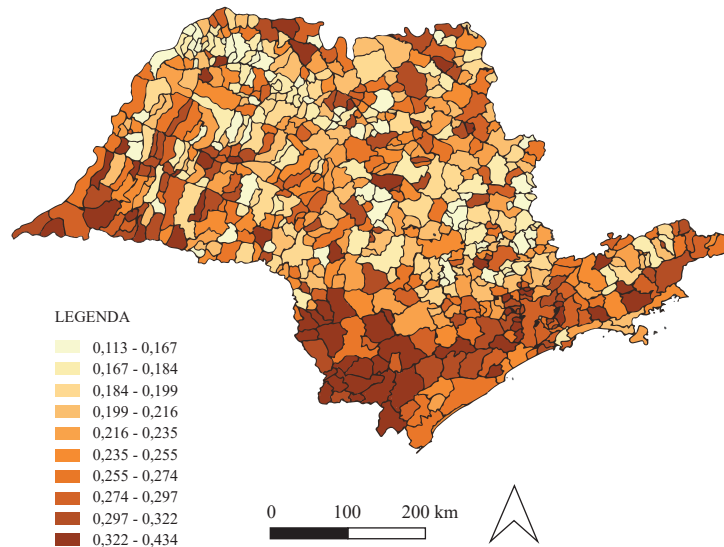


Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União no *software* GeoDa e ArcGIS.

Para traçar um perfil socioeconômico do Estado de São Paulo, foram usadas informações sobre proporção de pobreza, concentração de renda e desenvolvimento humano condensados nos indi-

cadadores: Índice de Vulnerabilidade Social (IVS)¹⁴; Índice de Gini¹⁵; e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)¹⁶. O mapa 7 mostra a disposição do IVS entre os municípios: quanto mais intensa a cor no mapa, maior o nível de vulnerabilidade social.

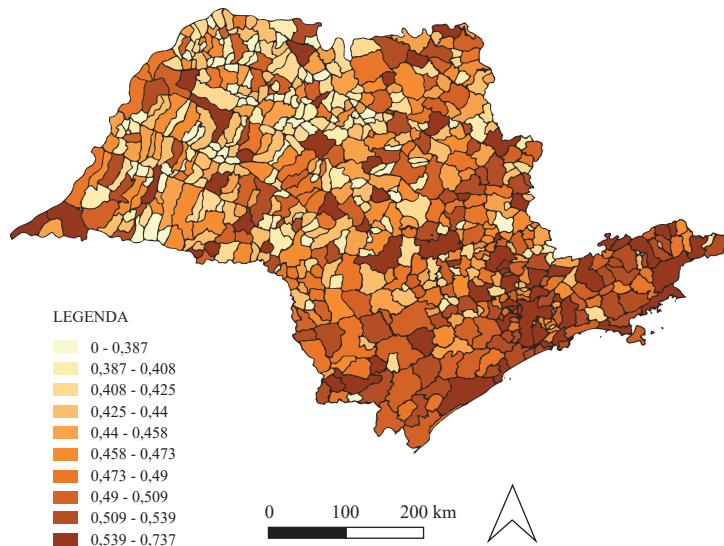
Figura 7 – Mapa 7: IVS nos municípios paulistas em 2010¹⁷



Fonte: Elaboração própria usando os dados do Atlas da Vulnerabilidade Social do IPEA (2021) no *software GeoDa e ArcGIS*.

O índice de Gini mede a concentração de renda em um determinado espaço geográfico; quanto mais próximo a 1, maior a desigualdade de renda. O mapa 8 aponta para poucos municípios distribuídos pelo interior do Estado e a região oeste com menores índices de concentração.

Figura 8 – Mapa 8: Índice de Gini nos municípios paulistas em 2010¹⁸



Fonte: Elaboração própria usando os dados do DATASUS/Tabnet (2021) no *software GeoDa e ArcGIS*.

14 Disponível em: <http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt/>. Acesso em: 10 jan. 2021.

15 Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206>. Acesso em: 10 jan. 2021.

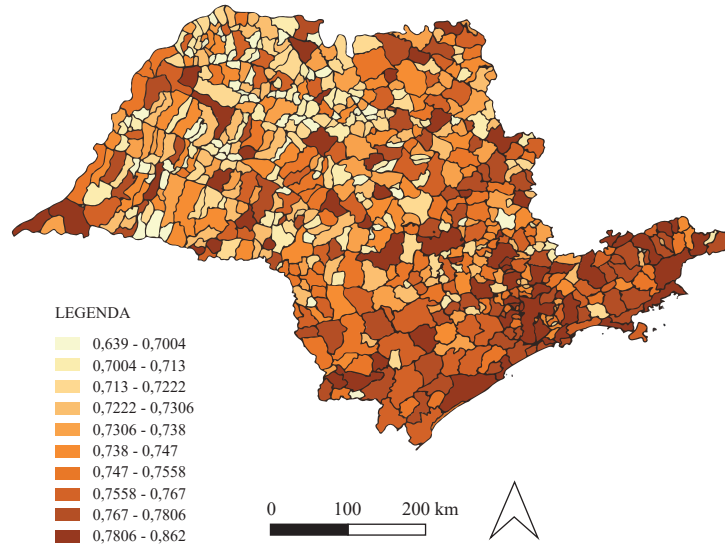
16 Disponível em: <http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt/>. Acesso em: 10 jan. 2021.

17 O último censo disponibilizado pelo IBGE é de 2010, por isso, só pode ser usado o IVS de 2010.

18 Os dados disponíveis mais recentes para o Índice de Gini são de 2010, por isso, a escolha do período.

Finalmente, os menores IDHMs¹⁹ foram encontrados nas regiões do Vale do Paraíba, do Vale do Ribeira, Litoral Sul e do Alto Paranapanema, ou seja, essas regiões apresentam menores expectativas de vida, menos anos de escolaridade e menor desempenho econômico. Os maiores IDHMs estão concentrados na RMSP, nas regiões de Sorocaba e Campinas.

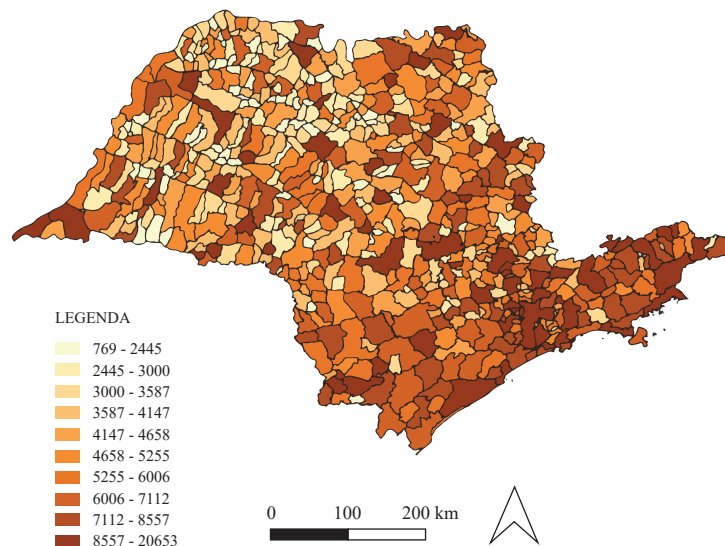
Figura 9 – Mapa 9: IDHM nos municípios paulistas em 2010



Fonte: Elaboração própria usando os dados do Atlas da Vulnerabilidade Social do IPEA (2021) no *software GeoDa e ArcGIS*.

Para entender a distribuição do auxílio emergencial no Estado de São Paulo e sua relação com os indicadores socioeconômicos dos municípios, foram necessárias algumas extrapolações. Com isso, foram criados os mapas 10, 11 e 12, que comparam a distribuição geográfica do AE em São Paulo por modalidade de cadastro.

Figura 10 – Mapa 10: Proporção por 100 mil habitantes de cadastros no AE no Estado de São Paulo - CadÚnico com PBF (abril- agosto/2020)

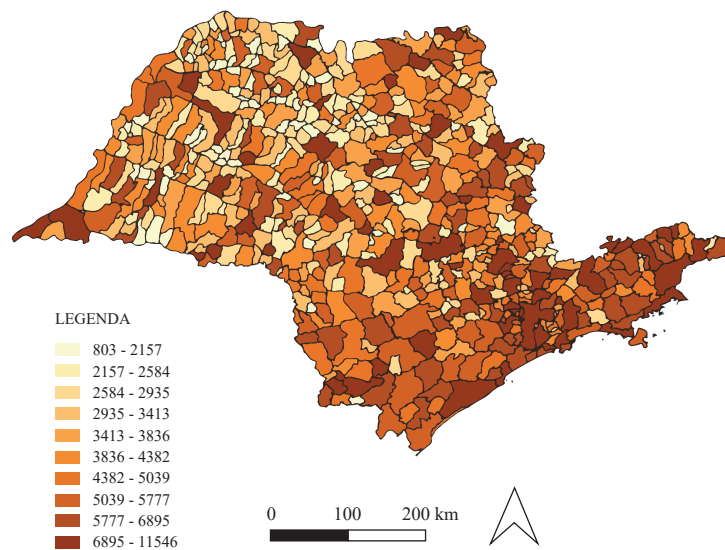


Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União no *software GeoDa e ArcGIS*.

19 Calculado a partir dos indicadores de renda, saúde e longevidade.

O mapa 10 mostra que as maiores proporções de cadastros via CadÚnico com PBF concentram-se nas regiões do Vale do Ribeira, Litoral Sul, Alto Paraíba e Pontal do Paranapanema. Como visto, essas regiões apresentam maior vulnerabilidade com menores IDHMs e IVS, principalmente nas dimensões capital humano, renda e trabalho. De acordo com os dados disponibilizados pelo Ministério da Cidadania (2021)²⁰, em dezembro de 2020, existiam pouco mais de 11 milhões de cadastrados no CadÚnico no Estado de São Paulo. Desse total, aproximadamente 60% eram mulheres, com 1,6 milhões de famílias beneficiárias do PBF. Se for feito o cruzamento da idade elegível para participar do programa com o total de cadastros na base de dados, ao menos 6,9 milhões de pessoas no Estado de São Paulo são elegíveis para o auxílio emergencial. No entanto, conforme apontam os dados consolidados²¹, ao menos 3,9 milhões de beneficiários em São Paulo vieram do CadÚnico: 2 milhões com PBF e 1,9 milhão sem PBF.

Figura 11 – Mapa 11: Proporção por 100 mil habitantes de cadastros no AE no Estado de São Paulo - CadÚnico sem PBF (abril-agosto/2020)



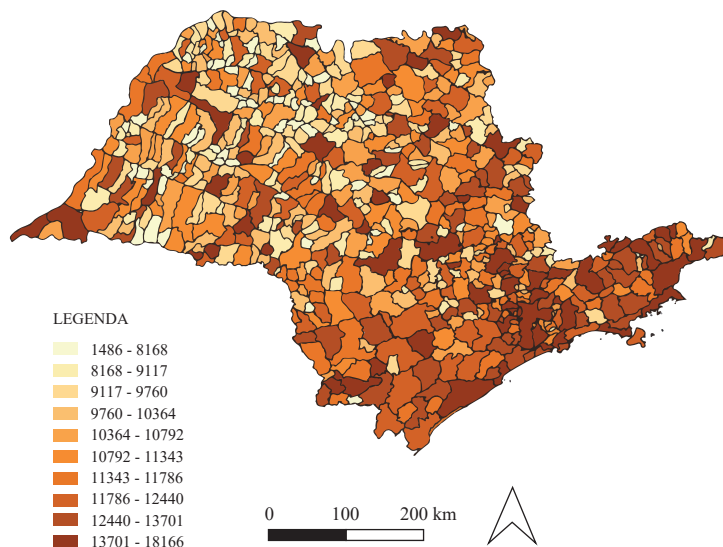
Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União no *software GeoDa e ArcGIS*.

O mapa 11 mostra a concentração de pessoas cadastradas no CadÚnico mas que não recebiam Bolsa Família, nas regiões do Vale do Ribeira, Litoral Sul, Litoral Norte, Vale do Paraíba e Oeste Paulista. Enquanto o mapa 12 mostra os maiores percentuais de cadastros Extra CadÚnico nos municípios da RMSP, região de Sorocaba, Bragança Paulista, Baixada Santista e Litoral Norte. Salienta-se que o Pontal do Paranapanema tem a menor proporção de cadastros oriundos do aplicativo. A maior cobertura do CadÚnico e PBF podem ser a razão para o menor acesso via Extra CadÚnico, embora não se possa descartar que dificuldades de acesso ao aplicativo tenham impactado essa e outras regiões de modo geral.

20 Disponível em: <<https://cecad.cidadania.gov.br/painel03.php#>>. Acesso em: 15 jan 2021.

21 Disponível em: <https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/vis/data3/data-explorer.php>. Acesso em: 28 jan. 2021.

Figura 12 – Mapa 12: Proporção por 100 mil habitantes de cadastros no AE no Estado de São Paulo - Extra Cadúnico (abril-agosto/2020)



Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União no *software GeoDa e ArcGIS*.

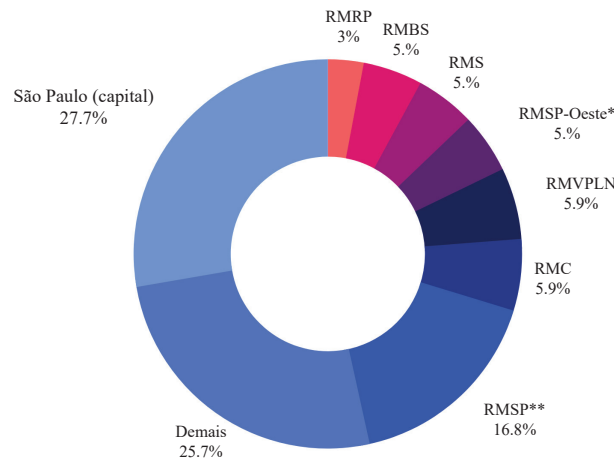
Essas diferenças destacam a capilaridade do AE nas regiões do Estado. Dentre os dez municípios que apresentaram maior proporção de elegíveis ao Programa, a maior parte desses pertencem à região do Vale do Ribeira²². Considerando cadastros via Extra Cadúnico, os dez municípios com maiores proporções ficaram em torno da RMSP, espalhados entre o Vale do Ribeira, imediações de Campinas e Litoral Norte e Sul: Ubatuba, Ibiúna, Peruíbe, Praia Grande, Guarujá, Santo Antônio do Pinhal, Atibaia, São Pedro, Águas de São Pedro e Jarinu, em ordem decrescente (MINISTÉRIO DA CIDADANIA, 2021).

O Gráfico 2 mostra como os recursos do AE foram distribuídos no Estado de São Paulo. A capital recebeu 28%, cifra superior a todas as regiões metropolitanas (RM) e aos demais municípios que não pertencem a nenhuma RM²³. Já a RMSP-Oeste recebeu 5% do orçamento do programa no Estado; isso implica que os sete municípios da RMSP-Oeste obtiveram juntos recursos que são maiores que os da Região Metropolitana de Ribeirão Preto (RMRP), semelhantes aos da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) e Sorocaba (RMS) e um pouco abaixo dos recursos das regiões de Campinas (RMC) e do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN).

22 Na ordem decrescente: Ilha Comprida, Barra do Chapéu, Itapirapuã Paulista, Ribeirão Branco, Iporanga, Itaoça, Peruíbe, Ribeira, Redenção da Serra e Riversul. Importante destaque é que esses dez municípios têm em comum o fato de a população residente ser de até cerca de 16 mil habitantes.

23 Dos 645 municípios que compõem o estado de São Paulo, 477 não pertencem a nenhuma RM.

Gráfico 2 – % dos valores (R\$) disponibilizados ao AE por região no Estado de São Paulo (abril-agosto/2020)



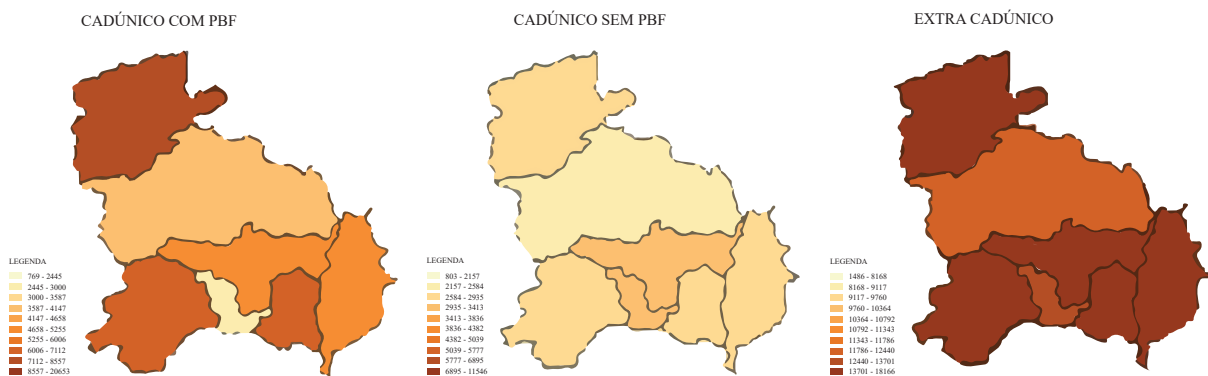
Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União.

* Região Metropolitana de São Paulo-Oeste considerando somente os valores dos sete municípios que a compõem.

** Região Metropolitana de São Paulo desconsiderando os valores referentes a São Paulo (capital) e RMSP-Oeste.

O mapa 13 mostrou a distribuição dos sete municípios que compõem a RMSP-Oeste em relação às três modalidades de cadastro. Percebe-se que, em todos os municípios da RMSP-Oeste, a modalidade Extra CadÚnico prevaleceu em comparação com as demais. Supõe-se que existem mais beneficiários Extra CadÚnico na região devido aos municípios possuírem IDHMs classificados como “alto” ou “muito alto”, e por terem mais pessoas com renda superior a 3 salários mínimos antes da pandemia contando com maior acesso à internet.

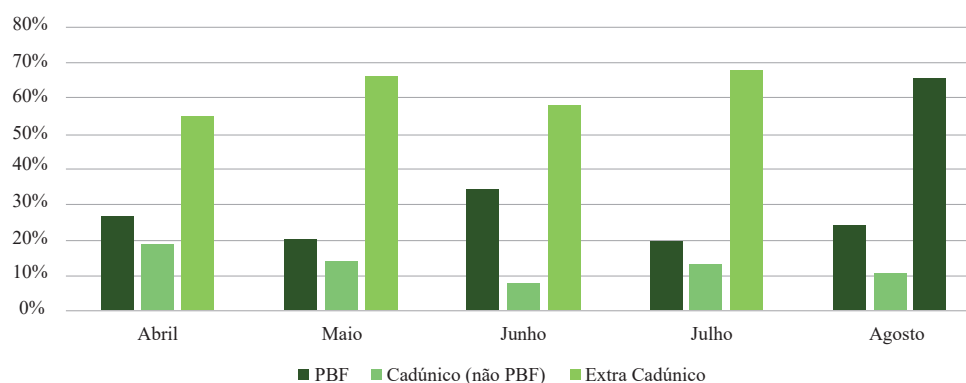
Figura 13 – Mapa 13: Proporção por 100 mil habitantes dos Cadastrados no AE, na RMSP-Oeste por modalidade de cadastro (abril-agosto de 2020)



Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União no software GeoDa e ArcGIS.

Na RMSP-Oeste destacam-se cadastros do CadÚnico com Bolsa Família, assim, os municípios com maiores proporções, portanto mais vulneráveis, são Pirapora do Bom Jesus, Carapicuíba e Itapevi. Em menor proporção, encontram-se os cadastrados no CadÚnico sem Bolsa Família, que são Barueri e Jandira, logo, cidades menos vulneráveis.

Gráfico 3 – Percentual de Cadastros no AE na RMSPOeste por grupo de beneficiários por mês (abril-agosto de 2020)



Fonte: Elaboração própria usando os microdados do Auxílio Emergencial, 2020.

O Gráfico 3 mostra a evolução da proporção de beneficiários do AE por município por 100 mil habitantes entre abril e agosto de 2020: os dados indicam crescimento no percentual de beneficiários entre abril e maio de 2020, seguido por queda no mês seguinte, junho/2020, para todos os municípios da RMSPOeste²⁴. Julho teve o maior percentual de concessão de benefícios no período. Considerando os dados mensais do AE compilados pelo *Vis Data 3 beta* (2021), a variação do número de beneficiários no Estado de São Paulo entre abril e agosto de 2021 aumentou em 0,51% para CadÚnico com PBF, caiu 8,83% para CadÚnico sem PBF e caiu 7,19% para Extra CadÚnico. O Gráfico 3 mostra o percentual de cadastrados no AE por modalidade, indicando os vulneráveis antes “invisíveis”, e agora “encontrados” pela política pública do AE.

Entre os grupos apresentados, o Extra CadÚnico²⁵ é composto por autônomos e os MEIs. Exatamente aqueles que mais se aproximam do objeto de análise, já que são solicitantes do auxílio fora das regras de vulnerabilidade socioeconômica definidas no CadÚnico.

2.1. STATUS PARA ELEGIBILIDADE DOS BENEFICIÁRIOS

O *status* apareceu na base de dados da CGU, que permite entender o funcionamento da política pública pelo contraste entre o que chegou ao beneficiário e o que retornou aos cofres públicos. A base identifica três categorias das parcelas recebidas: (i) recebido; (ii) retido pela análise cadastral, e (iii) devolvido. O Ministério da Cidadania/Governo Federal²⁶ afirmou que os casos retidos devido a divergências cadastrais ficaram com *status* “em avaliação” ou “cancelado”. Já para os devolvidos, englobam as entregas voluntárias dos valores pelo beneficiário via pagamento de Guia de Recolhimento da União (GRU). Ambos os *status* vinculam-se apenas às modalidades CadÚnico sem PBF e Extra CadÚnico.

24 De acordo com nota oficial enviada pelo Ministério da Cidadania - Governo Federal, em resposta à abertura de questionamento sobre queda no número de cadastros, via Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527/2011), a diminuição percebida na análise dos dados se explica pela queda na demanda por benefício por parte dos cidadãos, visto que os meses de abril e maio juntos figuraram como “pico” de requerimentos (dado o lançamento do aplicativo em abril/2020). Ainda de acordo com o Ministério da Cidadania, no mês de julho foi realizado um balanceamento nos cadastros e foram liberados os pedidos indeferidos por alguma incompatibilidade com as regras do AE.

25 Na condição de Extra CadÚnico, a base de dados fornece um importante indicativo da dinâmica de acesso aos benefícios do AE, via informação do que foi despendido, retido e devolvido aos cofres públicos. Essa condição está atrelada ao *status* cadastral do beneficiário, o que permite mensurar o que exatamente foi aplicado ao longo dos meses analisados. As três situações que compõem o *status* se referem a demandas de beneficiários aprovadas e que, de alguma forma, a base de dados não justifica, então esses beneficiários sofreram a penalidade de ter os valores aprovados devolvidos ou retidos por parte do órgão federal. Com isso, salientamos que aqui os números não tratam do contingente demandado e que teve o cadastro negado no processo de análise.

26 Manifestação feita na plataforma web Fala.Br em 26/12/2020, protocolo nº71003.150236/2020-66, e respondida em 28/01/2021. Disponível em: <https://sistema.ouvidorias.gov.br/>.

A Tabela 2 condensa informações do *status* para os municípios da RMSP-Oeste considerando a média entre os meses de abril e agosto de 2020. Nota-se que a maior parte dos beneficiários receberam o auxílio, acima de 96% dos valores despendidos. Pirapora do Bom Jesus foge um pouco da média entre os sete municípios devido aos altos percentuais retidos e devolvidos.

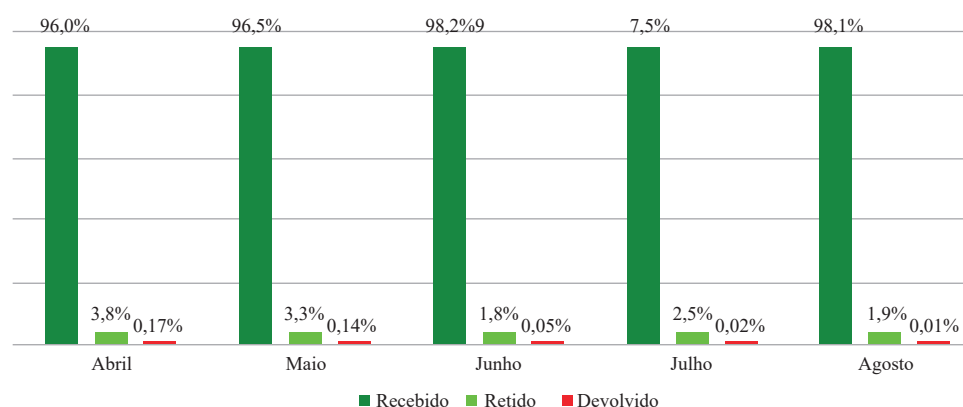
Tabela 2 – Média do percentual do status do AE entre os municípios da RMSP-Oeste (abril-agosto/2020)

	Recebido	Retido	Devolvido
Barueri	96,5%	3,4%	0,1%
Carapicuíba	96,6%	3,3%	0,1%
Itapevi	96,6%	3,3%	0,1%
Jandira	96,4%	3,5%	0,1%
Osasco	96,4%	3,5%	0,1%
Pirapora do Bom Jesus	94,2%	5,1%	0,7%
Santana de Parnaíba	96,3%	3,5%	0,2%
RMSP-Oeste	96,5%	3,4%	0,1%

Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União.

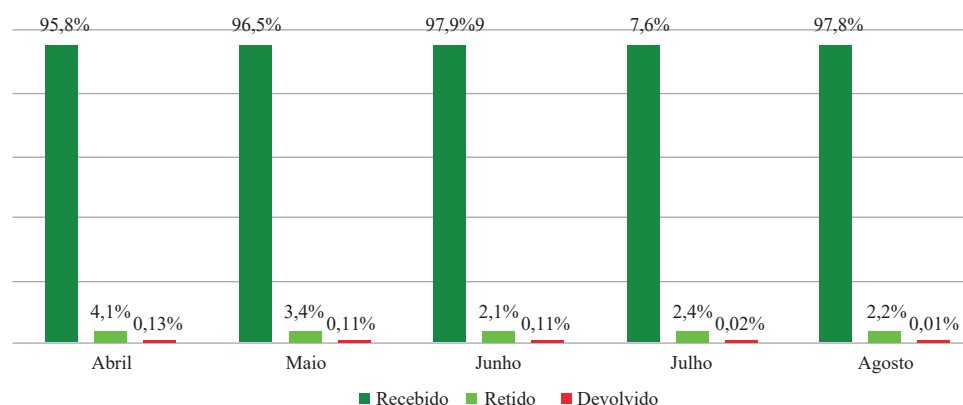
Esse percentual assemelha-se ao encontrado no Brasil e no Estado de São Paulo, como pode ser observado nos gráficos 4 e 5.

Gráfico 4 – Percentual do *status* do AE para o Brasil (abril-agosto/2020)



Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União.

Gráfico 5 – Percentual do *status* do AE para o Estado de São Paulo (abril-agosto/2020)



Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União

A Tabela 3 traz a distribuição do AE por *status* nas cidades da RMSP-Oeste – inicialmente, 100% dos beneficiários do PBF são elegíveis a receber o auxílio²⁷. Se, por um lado, tem-se a atualização dos dados cadastrais no CadÚnico, por outro, tem-se a inelegibilidade de solicitantes via aplicativo Caixa Tem. A atualização cadastral é uma das hipóteses que explica a retenção de parcela observada em aproximadamente 5% dos cadastrados do CadÚnico sem PBF. Já para os Extra CadÚnico, mais de 3% podem não ter atualizado o cadastro, ou ter algum vínculo empregatício com renda superior à elegível ao programa.

Tabela 3 – Percentual do *status* do AE entre os municípios da RMSP-Oeste por modalidade de cadastro (abril-agosto/2020)

	CadÚnico com PBF			CadÚnico sem PBF			Extra CadÚnico		
	Recebido	Retido	Devolvido	Recebido	Retido	Devolvido	Recebido	Retido	Devolvido
Barueri	100,0%	0,0%	0,0%	94,6%	5,3%	0,1%	96,5%	3,4%	0,1%
Carapicuíba	100,0%	0,0%	0,0%	95,0%	4,9%	0,1%	96,6%	3,3%	0,1%
Itapevi	100,0%	0,0%	0,0%	94,8%	5,1%	0,1%	96,6%	3,3%	0,1%
Jandira	100,0%	0,0%	0,0%	95,0%	4,8%	0,1%	96,4%	3,5%	0,1%
Osasco	100,0%	0,0%	0,0%	94,8%	5,1%	0,1%	96,5%	3,5%	0,1%
Pirapora do Bom Jesus	100,0%	0,0%	0,0%	93,1%	6,3%	0,6%	94,1%	5,1%	0,7%
Santana de Parnaíba	100,0%	0,0%	0,0%	95,1%	4,7%	0,2%	96,4%	3,5%	0,2%
RMSP-Oeste	100,0%	0,0%	0,0%	94,8%	5,1%	0,1%	96,5%	3,4%	0,1%

Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União.

Quando se observam os status por modalidade, vê-se que entrantes via CadÚnico com PBF alcançaram 100% de recebimento, os outros dois, por terem maiores chances de erros cadastrais, têm retenção e devolução. Destaca-se a importância do CadÚnico como ferramenta de política pública na área de assistência social do País, destacando todo seu aprimoramento ao longo do tempo com uso de bases de dados cruzadas para evitar fraudes.

Tabela 4 – Proporção por 100 mil habitantes dos cadastros no AE entre os municípios da RMSP-Oeste (abril-agosto/2020)

	CadÚnico com PBF	CadÚnico sem PBF	Extra CadÚnico	Total	População
Barueri	4812,2	2961,2	14589,2	22362,6	276982
Carapicuíba	6757,3	2887	13904,5	23548,8	403183
Itapevi	6250,9	2695,1	14549,4	23495,4	240961
Jandira	2847,2	3385,5	13279	19511,7	126356
Osasco	4661,5	2800,9	13883,9	21346,4	699944
Pirapora do Bom Jesus	7617,1	2877,3	13854,4	24348,7	19178
Santana de Parnaíba	3751,6	2201,7	12125,7	18079	142301
RMSP-Oeste	5242,5	2829,8	13740,9	21813,2	1908905

Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União e IBGE (2020).

Para comparar os municípios e compreender as diferenças em seus perfis, a Tabela 5 mostra dados quantitativos de programas sociais e MEIs. Metade dos cadastros presentes nos sete municípios analisados podem ser enquadrados como beneficiários do programa de transferência de renda. A proporção de MEIs por mil habitantes de cada municípios traz a participação dessa categoria na composição econômica municipal.

27 Condição *sine qua non* do PBF é a atualização periódica do cadastro no CadÚnico como requisito para a manutenção do auxílio financeiro à família beneficiária.

Usou-se também o Índice de Gestão Descentralizada (IGD-M) para representar a qualidade da gestão municipal dos programas sociais²⁸. Esse índice varia de 0 a 1; quanto mais próximo de 1, melhor é a avaliação do município. A variação do IGD-M permite ver como o índice evoluiu entre 2019 e 2020²⁹. Se, por um lado, Carapicuíba e Pirapora do Bom Jesus apresentam as maiores proporções de beneficiários oriundos do Bolsa Família, por outro, Barueri e Osasco trazem as maiores proporções para MEIs, aventando assim características de maior vulnerabilidade socioeconômica não só para os dois primeiros municípios (por ressaltar uma maior população enquadrada na linha da pobreza), mas também para os dois últimos, no que tange a perda da renda após o isolamento social que afetou sobremaneira o setor de serviços, forte em ambas as cidades. Ressaltando que indivíduos que recebiam o PBF acessaram o AE tendo aumento do valor recebido, enquanto os autônomos (como MEIs) acessaram pela perda de renda devido ao impacto da pandemia em sua atividade profissional.

Barueri e Osasco são as cidades que têm maior prevalência de MEIs em suas populações. Por outro lado, quando se analisa a variação do IGDM³⁰ entre 2019 e 2020, percebe-se que Itapevi teve índice percentual muito alto nesse índice em comparação aos demais municípios da região, enquanto Barueri teve a menor proporção de variação. Logo, Itapevi fez algum movimento de recadastramento dos beneficiários do Bolsa Família.

Tabela 5 – Dados comparativos da cobertura dos programas sociais e da presença de trabalho autônomo nos municípios

Município	Taxa por 100mil hab Indivíduos Cadastrados CadÚnico_Média(jan-ago/2020)	Taxa por 100mil hab Indivíduos em famílias beneficiárias PBF_Média(jan-ago/2020)	Taxa por mil hab MEI por Município	IGD-M_Média (jan-ago/2020)	IGDM_Varição % (2019-2020)
Barueri	24261,2	12782,3	60,8	0,84	0,82
Carapicuíba	30153	19360,4	51,5	0,89	1,18
Itapevi	26941,3	16589,2	44,7	0,76	2,3
Jandira	20926	8061,6	45	0,76	1,35
Osasco	24417,4	12471,3	60	0,86	1,37
Pirapora do Bom Jesus	32011,3	18923	51,7	0,83	1,25
Santana de Parnaíba	18986,7	9592,3	49	0,88	1,14

Fonte: Elaboração própria com dados da Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação e Portal do Empreendedor.

O próximo tópico trata da dimensão gênero no AE, já que a vulnerabilidade no Brasil tem cor, sexo e idade – normalmente, mulheres negras e jovens são as mais vulneráveis.

2.2 A questão de gênero no Auxílio Emergencial

Gênero não foi uma informação disponibilizada na base de dados do AE. No entanto, o debate nacional e internacional tem colocado o tema como central, muitas vezes questionando como o modelo econômico em curso imprime uma ideologia de inclusão, provocando no interior do sistema o dismantelamento da proteção social (FRASER, 2015). A austeridade fiscal atua em prejuízo dos mais vulneráveis, ainda mais quando se considera a intersecção de gênero que aprofunda as disparidades contra as mulheres (FERNANDEZ, 2018).

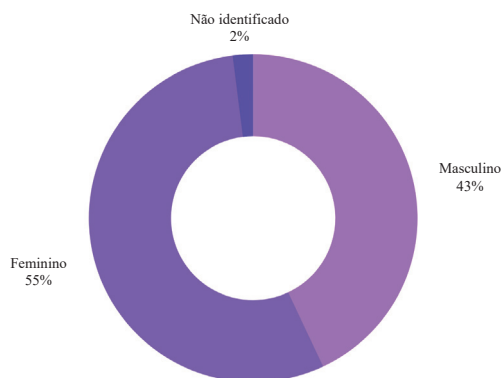
28 O IGM inclui avaliação de frequência escolar e médica e a atualização cadastral dos cadastrados no CadÚnico.

29 Se a variação do IGD-M apresentada na Tabela 5 for igual a 1, não houve mudança. Se for maior que 1, ocorreu variação positiva. Se for menor que 1, a variação de um ano para o outro foi negativa.

30 Índice de Gestão Descentralizada Municipal (IGD-M) é uma ferramenta estratégica usada pelo governo brasileiro para apoiar e estimular os municípios a investirem na melhoria da gestão do Programa Bolsa Família e do Cadastro Único.

O Gráfico 10 traz a distribuição dos beneficiários por gênero nos sete municípios da RMSP-Oeste. A variável foi obtida pelo nome dos beneficiários que foram cruzados com uma lista³¹ que traz as probabilidades de um nome ser de homem ou de mulher. Assim, o gráfico foi dividido em três categorias: feminino, masculino e não identificado (quando o nome, por algum motivo, não consta na lista; exemplo: nomes estrangeiros).

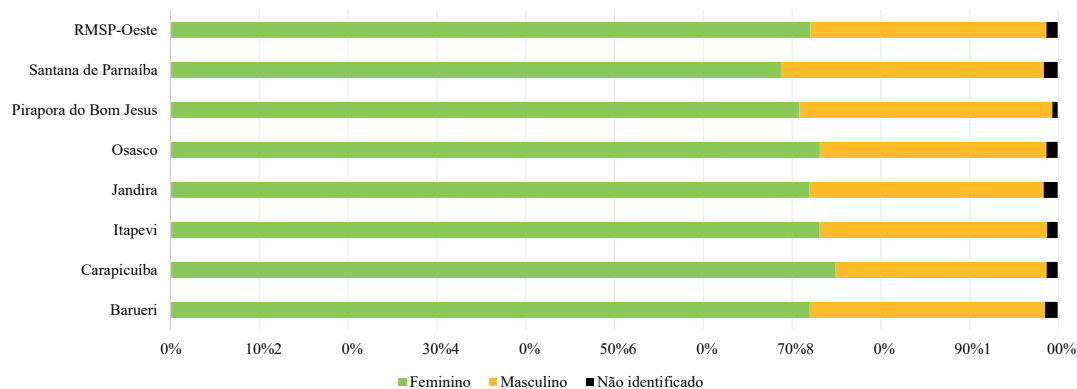
Gráfico 6 – Percentual de beneficiários na RMSP-Oeste por gênero



Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União.

As mulheres são maioria dentre os cadastrados na RMSP-Oeste. A questão que se coloca é se o percentual se mantém quando as análises se dão por modalidade de cadastro no AE. Para tanto, os gráficos 7, 8 e 9 trazem os dados para todos os municípios estudados, propondo um entendimento mais acurado desse universo.

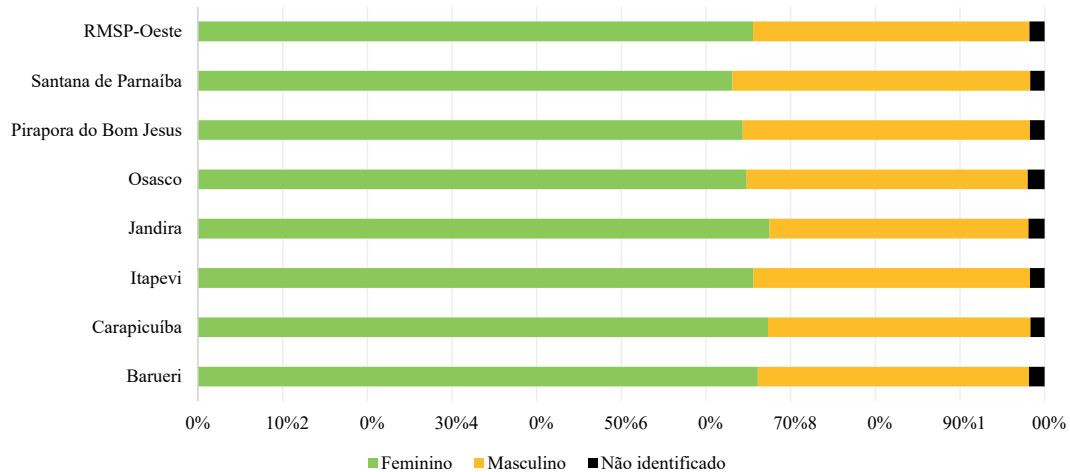
Gráfico 7 - Percentual de cadastros CadÚnico com PBF na RMSP-Oeste por gênero



Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União.

31 Oferecidas pelos cartórios nacionais.

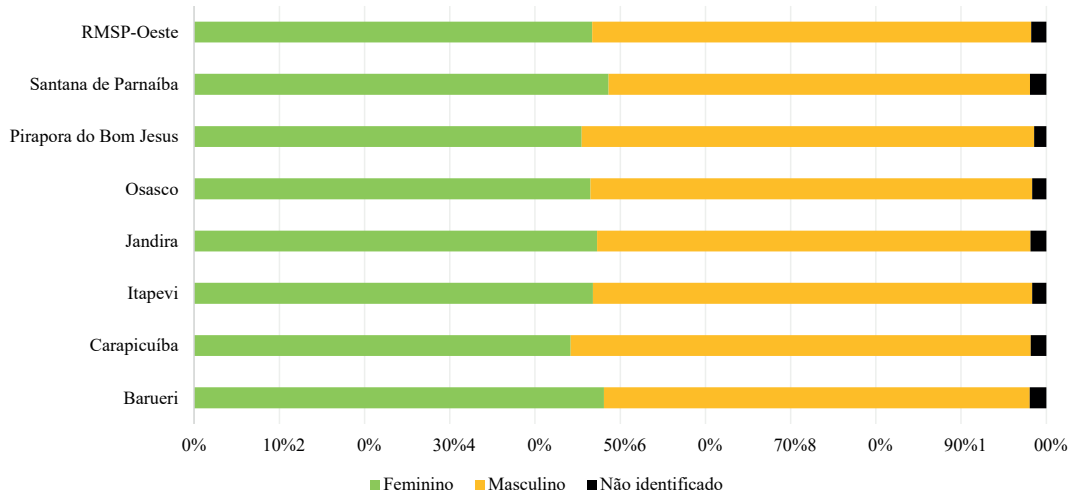
Gráfico 8 – Percentual de cadastros CadÚnico sem PBF na RMSP-Oeste por gênero



Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União.

A tendência de maiores percentuais de mulheres por município pode ser percebida nos dois gráficos anteriores. Uma quebra radical acontece nos Extra CadÚnico (Gráfico 9). De antemão, resgata-se aqui a condição qualitativa no que tange às bases CadÚnico e Extra CadÚnico: se, por um lado, há o público oriundo de uma política orientada para populações socioeconomicamente vulneráveis (que respondem aos recortes de linha de pobreza e abaixo da linha da pobreza)³², por outro, estão trabalhadores até então “invisibilizados”, que precisaram solicitar o auxílio devido aos imperativos da pandemia.

Gráfico 9 – Percentual de cadastros Extra CadÚnico na RMSP-Oeste por gênero



Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União.

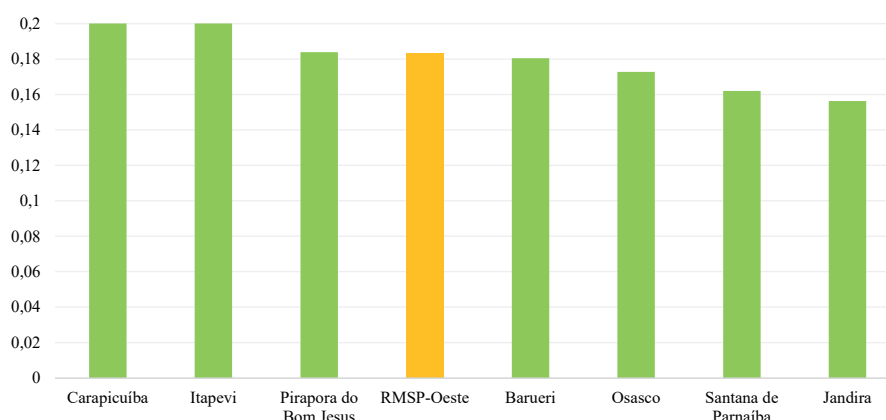
Historicamente, o mercado de trabalho (fora da esfera domiciliar) foi ambientado para homens, sendo crianças e mulheres incorporadas sobretudo a partir da Revolução Industrial Inglesa no século XVIII, dentro de uma lógica de exploração pela via da mão de obra barata conjugada à divisão do trabalho, que permitia a repetição e, com isso, a simplificação das rotinas de trabalho (BEAUVOIR, 1970; HOBBSAWM, 1986). A partir da saída da mulher de casa para participar ativamente como trabalhadora na esfera pública da sociedade, o modelo ideológico social que se encontrou foi

32 O PBF coloca em destaque a mulher no tocante a ser a responsável familiar no recebimento do benefício.

de uma inserção que explora e exclui. Conforme Saffioti (1987), a mulher na sociedade brasileira é considerada pertencente à esfera da família, em posição subalterna. Sua função principal é todo o cuidado doméstico para auferir rendas extras para a família, criando assim um *modus operandi* que a domina e explora³³. Em contrapartida, na esteira de programas como PBF, o AE mostra famílias monoparentais femininas, o que coloca a mulher em evidência justamente para receber o dobro da cota (R\$ 1.200,00)³⁴ – fato que imprime novos arranjos e desafios para a efetividade da política pública que, em certa medida, desenha um modelo para reparar a subordinação³⁵. A maior parte dos Extra CadÚnico são homens, provocando uma inquietação para entender o motivo dessa desproporcionalidade. Algumas perguntas relevantes: Por que as mulheres são maioria entre os cadastrados totais (considerando o somatório dos CadÚnico com PBF, CadÚnico sem PBF e Extra CadÚnico) e são minoria no Extra CadÚnico? Quais os possíveis impactos e como se configura o arranjo dos gastos considerando a dimensão gênero?

Para finalizar, lembrando algumas adições à Lei nº 13.982/2020, a cota de R\$ 1.200,00 foi destinada às famílias monoparentais chefiadas por mulheres. Como pode ser percebido no Gráfico 10, ocorreu em 18% dos benefícios concedidos nos municípios da RMSP-Oeste, sendo que o montante bruto (em R\$) representou 31% do total despendido pelo governo federal na RMSP-Oeste.

Gráfico 10 – Percentual de participação de mulheres/mães que receberam cota de R\$ 1.200 (abril-agosto/2020)



Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União.

Assim, sobre gênero, é preciso assinalar que o AE não cadastrou o gênero dos entrantes pelo Extra CadÚnico. As mulheres aparecem com destaque evidente pela via de cadastro dos programas sociais, pois são programas com recorte de gênero. E os homens são mais atendidos pelo Extra CadÚnico porque ele capta a queda generalizada de renda da população que conseguiu ter um Micro Empreendimento Individual registrado e documentado, o que exclui as mulheres mais vulneráveis econômica e socialmente. O que se pode dizer, afinal, é que o fim do AE é uma questão que impacta proporcionalmente mais as mulheres, que, no agregado, foram o grupo mais atendido pelo programa.

33 Como a mulher era sujeitada a somente complementar a renda da família (ou seja, renda extra), suas condições de atuação profissional eram entendidas como sujeitas a menores exigências de salários e condições de trabalho. Assim, para a autora, a lógica que domina se manifesta no campo ideológico e político, e a que explora, no campo econômico.

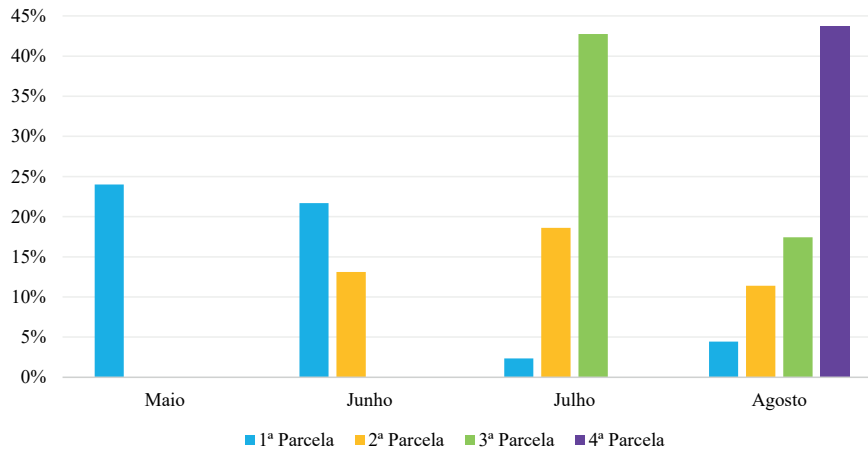
34 Em meados de maio/2020, um projeto de lei (PL nº13.998/20) aprovado pelo Senado Federal previa a cota dupla (R\$ 1.200,00) também para homens, chefes de famílias e sem esposa. No entanto, foi vetado pelo presidente da República.

35 Carlotto e Mariano (2012) possibilitaram uma ampliação desse debate a partir da ideia de reprodução da responsabilidade doméstica e com os cuidados da família por parte da mulher beneficiária do PBF. Analisando dez municípios espalhados nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste do Brasil, a questão central é como as condicionalidades do programa em questão, no limite, reafirmam os papéis domésticos para as titulares no recebimento, destacando as mulheres como principais responsáveis no recebimento da política.

3 O AUXÍLIO EMERGENCIAL VISTO PELAS PARCELAS PAGAS

Outra possibilidade para olhar a base de dados e, conseqüentemente, entender a execução da política, é considerar o mês de liberação da parcela. Para tanto, considerou-se abril como base, por ser o primeiro mês em que foi liberada a cota do AE. Assim, pergunta-se, nos meses seguintes: quantos indivíduos receberam pela primeira vez uma cota do benefício?³⁶. O Gráfico 11 relaciona para a RMSP-Oeste o percentual de quem recebeu as parcelas um mês após a liberação da primeira cota.

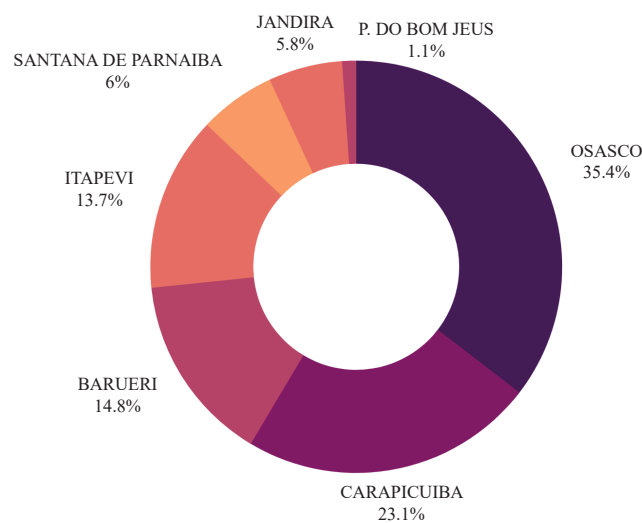
Gráfico 11 – Percentual de liberação das parcelas do AE por mês na RMSP-Oeste



Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União.

Importante notar que, em agosto, quase a metade dos beneficiários receberam a 4ª parcela do AE, ou seja, foram atendidos um mês após a implantação do programa (segunda etapa). No mesmo mês, verifica-se que quase 5% do público do programa recebeu a primeira parcela do auxílio.

Gráfico 12 – Distribuição percentual do Auxílio Emergencial entre os municípios da RMSP-Oeste (abril-agosto/2020)



Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União.

36 A base de dados não justifica os motivos pelos quais houve atrasos no recebimento das parcelas. Importa destacar que a mídia nacional divulga ao longo de 2020 a dificuldade em que muitas pessoas enfrentaram no tocante à espera de análise do pedido efetuado.

No Gráfico 12, tem-se a distribuição percentual dos valores entre os sete municípios da RMSP-Oeste. Osasco destaca-se por ter recebido mais parcelas entre os sete municípios analisados, e por aparecer na 4ª posição, entre os 645 municípios do Estado de São Paulo, que recebeu os maiores valores oriundos do AE. O AE foi, no acumulado das cinco parcelas, o maior percentual em relação ao PIB³⁷ municipal para Carapicuíba, Pirapora do Bom Jesus, Jandira e Itapevi. Como mostra a Tabela 6, esses municípios superaram o percentual de participação da média na capital paulista e no Estado de São Paulo.

Tabela 6 – Percentual do AE no PIB municipal da RMSP-Oeste (abril-agosto/2020)

	PIB	AE (R\$)	%AE/PIB
Barueri	R\$ 50.566.644,00	R\$ 300.451,00	0,6%
Carapicuíba	R\$ 5.745.311,00	R\$ 462.405,00	8,0%
Itapevi	R\$ 12.172.061,00	R\$ 275.479,00	2,3%
Jandira	R\$ 4.014.711,00	R\$ 119.228,00	3,0%
Osasco	R\$ 76.609.046,00	R\$ 724.766,00	0,9%
Pirapora do Bom Jesus	R\$ 457.429,00	R\$ 22.379,00	4,9%
Santana de Parnaíba	R\$ 9.235.463,00	R\$ 124.736,00	1,4%
São Paulo - Capital	R\$ 714.683.362,00	R\$ 12.221.706,00	1,7%
São Paulo - Estado	R\$ 2.210.561.949,00	R\$ 43.866.085,00	2,0%

Fonte: Elaboração própria usando os microdados da Controladoria Geral da União; Fundação Seade (2020).

Os dados da Tabela 6 dão uma dimensão de como o AE foi importante financeiramente para alguns municípios durante os meses analisados. Carapicuíba se destaca por possuir um valor do AE pago de abril a agosto de 2020 equivalente a 8% do seu PIB, seguida por Pirapora do Bom Jesus, com um valor também alto, mas muito menor, ao redor de 5% do PIB. Essas foram as principais análises que os dados preliminares sobre o AE permitiram.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão que balizou este artigo, qual seja, se o AE teve um desenho que considerou os mais vulneráveis dentre os vulneráveis como elegíveis, pode ser respondida parcialmente a partir dos dados públicos disponibilizados e tratados estatisticamente. A maior relevância do programa consistiu em encontrar os “invisibilizados”, os quais estão em situação de vulnerabilidade por terem sido “enxergados” pela política pública de garantia de renda que vigora no País desde 2001. Muitos trabalhadores informais são vulneráveis e não estavam cadastrados em nenhuma base de dados do governo federal.

Assim, destaca-se a ampliação da população elegível a um programa de garantia de renda como ponto positivo mais premente do AE. Por outro lado, observam-se algumas questões pertinentes levantadas neste artigo cujas respostas ainda não podem ser encontradas nos dados públicos disponibilizados. Por que as mulheres acessaram menos o AE na modalidade Extra CadÚnico?

Outra questão pertinente que não apareceu nos dados nem no desenho da política de AE foi a cor da pele, um dado crucial, já que a vulnerabilidade no Brasil tem cor, sexo e idade, sendo as mulheres negras jovens (com filhos) as mais vulneráveis. Assim, considerar cor de pele na distribuição dos recursos do AE é uma condição *sine qua non* para que o programa de fato atinja os mais vulneráveis dentre os vulneráveis. Ao mesmo tempo, abarcar informações sobre o sexo dos beneficiários é crucial para que o programa chegue às jovens mães negras.

37 Produto Interno Bruto (PIB) municipal a preços correntes para o ano de 2018.

Finalmente, destaca-se o esforço da equipe de pesquisa para encontrar informações sobre gênero nos Extra CadÚnico, obtidas pelo cruzamento entre os nomes dos beneficiários e a probabilidade de cada nome ser de homem ou de mulher. Isso porque os dados disponibilizados não informaram o sexo de quem recebeu o auxílio.

Com isso, entende-se a importância do AE como política pública de garantia de renda. Defende-se o aprimoramento do seu desenho, a partir da base de dados Extra CadÚnico, para que o governo federal possa criar um programa amplo de garantia de renda. Este será essencial nos próximos anos devido aos reflexos do impacto econômico da pandemia e das mudanças tecnológicas ocasionadas pela IV Revolução Industrial, já em curso. Há um cenário futuro indicando perda de renda para parte importante da população brasileira (e mundial) – nesse cenário, a garantia de renda será imprescindível para garantir direitos e permanecer com a economia funcionando minimamente.

REFERÊNCIAS

BEAUVOIR, Simone de. **O Segundo Sexo: Fatos e Mitos**. Tradução: Sérgio Milliet. 4ª Edição. São Paulo: Editora Difusão Europeia de Livros, 1970.

BRASIL. **Decreto nº 10.316, de 7 de abril de 2020**. Regulamenta a Lei nº 13.982, de 2 de abril de 2020, que estabelece medidas excepcionais de proteção social a serem adotadas durante o período de enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus (COVID-19). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10316.htm. Acesso em: 14 jan. 2021.

BRASIL. **Lei nº 13.982, de 2 de abril de 2020**. Altera a Lei nº 8.742, de 7 de dezembro de 1993, para dispor sobre parâmetros adicionais de caracterização da situação de vulnerabilidade social para fins de elegibilidade ao benefício de prestação continuada (BPC), e estabelece medidas excepcionais de proteção social a serem adotadas durante o período de enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus (COVID-19) responsável pelo surto de 2019, a que se refere a Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l13982.htm. Acesso em: 14 jan. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 14.412, de 30 de junho de 2020**. Altera o Decreto nº 10.316, de 7 de abril de 2020, para prorrogar o período de pagamento do auxílio emergencial de que trata a Lei nº 13.982, de 2 de abril de 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10412.htm. Acesso em: 14 jan. 2021.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 13.998, de 14 de maio de 2020**. Promove mudanças no auxílio emergencial instituído pela Lei nº 13.982, de 2 de abril de 2020; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L13998.htm. Acesso em: 16 jan. 2021.

CARLOTO, Cássia Maria; MARIANO, Silvana Aparecida. Empoderamento, trabalho e cuidados: mulheres no programa bolsa família. **Textos & Contextos**, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 258-272, 2012.

CECAD 2.0. Ministério da Cidadania, 2021. Disponível em: <https://cecad.cidadania.gov.br/painel03.php#>. Acesso em: 29 jan 2021.

CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO. Portal da Transparência, 2021. Auxílio Emergencial. Disponível em: <http://www.portaldatransparencia.gov.br/pagina-interna/603519-download-dados-auxilio-emergencial>. Acesso em: 14 jan 2021.

COSTA, Ecio de Farias; FREIRE, Marcelo Acioly dos Santos. Estudo de avaliação do programa de auxílio emergencial: uma análise sobre focalização e eficácia a nível municipal. In: **Congresso da Associação Nacional de Pós-Graduação em Economia**, 48., 2020, Rio de Janeiro. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: ANPEC, 2020. Disponível em: https://www.anpec.org.br/encontro/2020/submissao/files_I/i5-c04122b8c8d9101101ec48ec22b62aa8.pdf. Acesso em: 10 jan. 2021.

FERNANDEZ, Brena Paula Magno. Economia feminista: metodologias, problemas de pesquisa e propostas teóricas em prol da igualdade de gêneros. **Revista de Economia Política**, v. 38, n. 3, p. 559-583, 2018.

FRASER, Nancy. **Las Contradicciones del Capital y los Cuidados**. New Left Review, n. 100, 2015.

GLOBAL PREPAREDNESS MONITORING BOARD (GPMB). World Health Organization, Geneva, 2019. Disponível em: https://apps.who.int/gpmb/assets/annual_report/GPMB_Annual_Report_English.pdf. Acesso em: 06 mar. 2021.

HOBBSAWM, Eric John Ernest. **Da Revolução Industrial Inglesa ao Imperialismo**. 4ª edição, Rio de Janeiro: Forense-universitária, 1986.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produto Interno Bruto (PIB)**, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php#:~:text=O%20PIB%20do%20Brasil%20em,das%20Unidades%20da%20Federa%C3%A7%C3%A3o%20brasileiras>. Acesso em: 14 jan. 2021.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Atlas da Vulnerabilidade Social**. 2021. Disponível em: ivs.ipea.gov.br/index.php/pt/. Acesso em: 14 jan. 2021.

MARTINS, Ana Paula Antunes; CERQUEIRA, Daniel; MATOS, Mariana Vieira Martins. **A institucionalização das políticas públicas de enfrentamento à violência contra as mulheres no Brasil** (versão preliminar). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, 2015. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6778/1/Nota_n13_Institucionaliza%c3%a7%c3%a3o.pdf. Acesso em: 16 jan. 2021.

MÍDIA NACIONAL. Auxílio Emergencial chega a 60% da população brasileira. **Agência Brasil**, 2020. Publicado em 21 ago de 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/financas-impostos-e-gestao-publica/600-dias/arquivos-de-600-dias/cidadania-auxilio-emergencial-chega-a-60-da-populacao-brasileira>. Acesso em: 14 jan. 2021.

SANT'ANA, Jéssica; TRISOTTO, Fernanda. Bolsonaro anuncia mais 4 parcelas do auxílio emergencial no valor de R\$ 300. **Gazeta do Povo**, 2020. Publicado em 01 set de 2020. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/economia/auxilio-emergencial-bolsonaro-anuncia-prorrogacao/>. Acesso em: 14 jan. 2021.

MINISTÉRIO DA CIDADANIA. Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação - SAGI. **Ministério da Cidadania**, 2021. Disponível em: <https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/vis/data3/index.php?g=2&ag=e&sag=35&codigo=99>. Acesso em: 29 jan. 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Informações de Saúde (TABNET)**, 2021. Demográficas e Socioeconômicas. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/datasus/index.php?area=02>. Acesso em: 14 jan 2021.

EFICIÊNCIA E QUALIDADE DA EDUCAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL MUNICIPAL PÚBLICO DE SALVADOR-BA

Efficiency and quality of education in municipal public elementary teaching in Salvador-Ba

Stefanie Eskereski

Mestrado em Economia. Praça da Piedade, 06 - Dois de Julho, Salvador - BA, 40070-010, stefanieskereski@gmail.com

Cláudia Malbouisson

Doutorado em Economia. Professora Associada do Departamento de Economia - UFBA - Praça da Piedade, 06 - Dois de Julho, Salvador - BA, 40070-010, cmalbo@ufba.br.

Lilia Carolina Carneiro Costa

Doutorado em Estatística. Professora Associada do Departamento de Estatística - UFBA. Barão de Jeremoabo, s/n - Ondina, Salvador - BA, 40170-115, liliacosta@ufba.br

Gisele F. Tiriyaki

Doutorado em Economia. Professora Associada. do Departamento de Economia - UFBA - Praça da Piedade, 06 - Dois de Julho, Salvador - BA, 40070-010, gisele_fsilva@yahoo.com

Resumo: Ofertar uma educação de qualidade requer condições materiais e humanas básicas para o funcionamento da escola e o uso eficiente dos insumos disponíveis. O objetivo deste artigo é identificar fatores exógenos à gestão escolar que impactam sobre a eficiência e qualidade das escolas municipais públicas da cidade de Salvador. Aplicou-se o método Data Envelopment Analysis (DEA) em dois estágios aos dados do SAEB e do Censo Escolar 2019 para o do 5º ano do ensino fundamental. No primeiro estágio, identificou-se que 29,2% das escolas são eficientes, evidenciando espaço para melhorias na gestão dos insumos considerados. No segundo estágio, os resultados da regressão Tobit mostram que o aumento na taxa de abandono, negligência em relação às atividades de casa e elevada carga horária docente reduz a eficiência as escolas. Adicionalmente, os resultados sugerem que um maior nível socioeconômico dos estudantes não afeta a eficiência das escolas.

Palavras-chave: Eficiência Técnica; Qualidade da Educação; Ideb.

Abstract: Providing quality education requires the existence of basic material and human conditions for the school to function and the efficient use of the available inputs. This article aims at identifying the factors exogenous to school management that influence the efficiency and quality of public municipal schools in the city of Salvador. The Data Envelopment Analysis (DEA) method was applied in two stages to data obtained from SAEB and the 2019 School Census for 5th grade elementary municipal schools. The results in the first stage shows that 29,2% were considered efficient, which shows that there is room for better management of the evaluated inputs. In the second stage, the results of the Tobit regression showed that greater drop-out rates, negligence towards homework activities and teachers' workload reduce schools' efficiency. In addition, the results suggest that the students' income and social profile show not relation to schools' performance.

Keywords: Technical Efficiency; Quality Education; Ideb.

1 INTRODUÇÃO

A divulgação do ranking das escolas baseado nos exames de larga escala pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) põe em destaque a problemática sobre a qualidade da educação. A mensuração da qualidade da educação é bastante controversa, haja vista estar relacionada à múltiplos aspectos, o que dificulta encontrar uma medida única que dê conta de todas as dimensões e significados de qualidade. Considerado o principal indicador, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) ainda necessita de aperfeiçoamentos a fim de incorporar todas as dimensões envolvidas no conceito de qualidade da educação¹.

Uma destas dimensões refere-se às condições de funcionamento e uso dos recursos nas escolas. A realização da atividade educacional implica na existência prévia de condições materiais mínimas que garantam a oferta do serviço: prédio escolar adequado, equipamentos escolares que funcionem, funcionários capacitados para realização das atividades, etc. Tais elementos materiais e humanos utilizados para a geração do serviço educacional são definidos como insumos escolares.

Do ponto de vista da política pública, a escassez de recursos requer a busca pela racionalidade na aplicação dos recursos públicos. No âmbito escolar a existência de recursos limitados impõe à gestão o melhor uso possível destes recursos, ou seja, o uso eficiente dos insumos escolares. O conceito de eficiência deve ser compreendido como a melhor forma de utilizar insumos disponíveis para obter resultados favoráveis. Este trabalho busca identificar o impacto de fatores exógenos à escola sobre sua eficiência técnica.

Duas considerações devem ser feitas: a primeira diz respeito ao que se espera obter como resultado do processo educacional; a segunda refere-se à busca pela eficiência. O resultado do processo educacional é fonte de grande discussão, haja vista o objetivo da educação, sobretudo da educação básica, ser muito mais amplo do que a diplomação dos indivíduos na sociedade. Conforme previsto no artigo 205 da Constituição Federal (FEDERAL, 1988) “*a educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho*”.

A literatura utiliza diferentes indicadores para mensurar o resultado do processo educacional escolar, seja na educação básica ou superior. Em geral, observa-se número de concluintes, proficiência nos conteúdos e taxas de rendimento/fluxo escolar como medidas de resultado (HANUSHEK, 1997; MENEZES-FILHO, 2007; ARAUJO JUNIOR et al, 2016). Independente da métrica utilizada, o resultado educacional deve ser gerado com qualidade. Entende-se que uma educação de qualidade deve, entre outras características, garantir padrões mínimos de proficiência.

A literatura nacional apresenta evidências da importância dos recursos escolares sobre o desempenho dos estudantes. Em geral, busca-se identificar quais características escolares estão associadas à melhorias no desempenho médio das escolas como infraestrutura, laboratório de informática, internet, equipamentos, qualidade da merenda escolar e do material didático (LEE et al., 2004; FRANCO et al, 2007; BIONDI, FELICIO, 2007; MARTINS, CALDERON, 2015). Outros aspectos indiretamente associados ao desempenho também são identificados como a relação professor-aluno e o tamanho da turma (DA SILVA, MATOS, 2017). De forma análoga, há evidências sobre o papel dos recursos escolares, físicos e humanos sobre outros indicadores de resultado como atraso escolar e evasão (DE PAULA et al. 2018). Adicionalmente são identificados o efeito-escola (MENEZES-FILHO, 2007; FELÍCIO, FERNANDES, 2005; RIANI, RIOS-NETO, 2008) e o de fatores não escolares, como o perfil socioeconômico e características da vizinhança da escola, que complementam ou condicionam o papel da escola e de seus recursos sobre o resultado educacional (SOARES, 2004; PALERMO et al, 2014).

1 O Ideb é divulgado a cada dois anos pelo INEP e é o principal indicador utilizado para implementação e acompanhamento das políticas públicas educacionais, o que é referenciado, inclusive, pelo Plano Nacional de Educação.

A segunda consideração, pertinente a este trabalho, diz respeito ao uso eficiente dos insumos educacionais disponíveis na escola. Ao considerarmos a unidade de ensino como gerador do serviço educacional, a ideia de eficiência implica na melhor forma de combinar estes elementos para obter o melhor resultado, seja maior número de concluintes ou maior desempenho nos exames de proficiência. Partindo desta análise, o conceito de eficiência pode ser utilizado na análise da qualidade da educação sob a perspectiva da oferta educacional. Avaliar a eficiência das diferentes unidades de ensino que compõem uma mesma rede, submetidas às mesmas diretrizes pedagógicas, é uma importante ferramenta para avaliar a qualidade da educação ofertada. Um aspecto relevante nessa análise é identificar como fatores fora do controle direto da gestão escolar podem impactar o nível de eficiência da escola e, portanto, sua qualidade.

Nesse sentido, este artigo tem por objetivo identificar fatores não discricionários que impactam a qualidade da escola, medida a partir de índices de eficiência técnica. Considerou-se escolas urbanas da rede municipal de ensino da cidade de Salvador que atenderam o 5º ano do ensino fundamental. Para tanto, aplicou-se o método de análise envoltória de dados (DEA) em dois estágios aos dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), Censo Escolar e Indicadores Educacionais do INEP para o ano de 2019.

A escolha das escolas municipais de Salvador como objeto de estudo deve-se à necessidade de se compreender as razões do desempenho insatisfatório dos anos iniciais na rede municipal no Ideb, uma análise ainda ausente na literatura. Apesar dos avanços obtidos ao longo das últimas décadas, o Ideb da rede municipal para esta etapa foi 5,6 em 2019, desempenho abaixo da média nacional. Em termos relativos, Salvador estava entre os 40% dos municípios com as menores notas. Conhecer o quão eficiente são essas escolas pode levar ao reconhecimento de práticas pedagógicas e administrativas que sejam bem sucedidas, sobretudo quando se leva em consideração a influência de elementos externos à escola em seu processo educacional. Tais informações poderão subsidiar a implementação de políticas educacionais no município.

O uso do DEA, em um primeiro momento, permite avaliar de que forma os insumos disponíveis nas unidades de ensino são utilizados de modo a alcançar o melhor resultado possível, que neste caso reflete-se na nota do Ideb. Em um segundo momento, aplica-se a regressão tobit para identificar variáveis exógenas à escola que afetam seu nível de eficiência. Fatores como nível socioeconômico do aluno, escolaridade e saúde dos pais, efeito dos pares influenciam fortemente a capacidade do estudante de aprender (ALVES e SOARES, 2013). Outros fatores, ainda que relacionados à escola, também podem ser considerados não discricionários, como carga horária docente e taxa de abandono (LACRUZ et al, 2019). Os resultados encontrados mostram que cerca de 29% das escolas analisadas foram consideradas eficientes e dentre as variáveis exógenas destacam-se esforço docente, taxa de abandono e realização de dever de casa.

Este trabalho está organizado em mais quatro seções, além desta introdução. A segunda seção apresenta uma breve discussão sobre o campo de estudo que este artigo se enquadra, qual seja, função de produção educacional e o método empírico utilizado em sua análise. A terceira seção apresenta um retrato da oferta educacional municipal dos anos iniciais na cidade de Salvador, contextualizando indicadores educacionais para ano analisado. A quarta seção apresenta a estratégia empírica, os dados utilizados e os resultados encontrados. Por fim, apresentam-se as considerações finais.

2 INSUMOS ESCOLARES E EFICIÊNCIA NA EDUCAÇÃO: UMA BREVE REVISÃO DA LITERATURA

O estudo “*Equality of Educational Opportunity*” (COLEMAN, 1968), também conhecido como Relatório Coleman, foi um primeiro passo para a análise da eficiência dos insumos escolares e sua relevância para a qualidade da educação ofertada. Buscando investigar a desigualdade entre

brancos e negros no sistema educacional nos EUA, o Relatório Coleman apresentou como principal resultado a relevância do *background familiar*, seguido do efeito dos pares, sobre os insumos escolares na explicação do desempenho dos estudantes.

Os resultados apresentados no Relatório Coleman suscitaram diversas questões sobre a possível inexistência do efeito-escola. De acordo com Hanushek (1989), Coleman (1968) direcionou a atenção das pesquisas para a relação entre os insumos educacionais e o desempenho escolar, ao invés de focar na disparidade entre escolas e professores por raça ou localidade.

A relação entre estes fatores e o desempenho educacional ficou conhecida como função de produção escolar $y = F(a, e, m)$, onde, (y) representa o desempenho/resultado (dos alunos, das escolas, da rede); (a) representa o conjunto das características pessoais (raça, gênero, idade) e da família dos estudantes (escolaridade dos pais, nível de renda); (e) são as características da escola (infraestrutura, capital humano); e (m) as características do ambiente em que o aluno está inserido/comunidade que frequenta a mesma escola. Inerente à função de produção está o conceito de eficiência: o máximo que pode ser alcançado a partir dos insumos utilizados e da forma em que são combinados. De acordo com Mariano (2008), o conceito de eficiência é baseado na relação entre os resultados obtidos e os recursos empregados.

Um dos métodos utilizados na literatura para medir a eficiência das escolas é a Análise Envolvente de Dados (DEA), uma abordagem não-paramétrica de programação linear, que não requer suposições sobre a forma da função de produção educacional. Este método foi desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) com o objetivo de avaliar o programa educacional Follow Through implementado nos Estados Unidos na década de 1970. A ideia central deste método é a construção de uma fronteira estocástica obtida a partir das unidades escolares mais eficientes e o *ranking* das demais unidades conforme a distância desta fronteira. A fronteira é formada pelas Unidades Tomadoras de Decisão (DMUs - *Decision Maker Units*) mais eficientes, com escore de eficiência igual a 1, ou próximas à ela, enquanto as DMUs menos eficientes encontram-se abaixo fronteira, tendo escore de eficiência menor do que 1. A construção da fronteira de eficiência considera os diferentes insumos disponíveis para alcançar um ou mais resultados (máximo) específicos.

Cada unidade tomadora de decisão deve ter em comum a utilização dos mesmos insumos e produtos, medidos na mesma unidade, além de terem autonomia na tomada de decisões (LINS, MEZA, 2000). De forma simplificada, a eficiência de cada DMU é medida pela soma ponderada dos produtos dividida pela soma ponderada dos insumos. As unidades escolares com os melhores resultados, dado o uso de seus insumos, formam a fronteira de eficiência, definidas como eficientes, enquanto as demais são ineficientes. A eficiência técnica de cada DMU é então calculada em função da sua distância à fronteira de eficiência, o que permite a identificação dos insumos utilizados de forma ineficiente.

Agasisti (2013) aponta algumas vantagens do uso do DEA para auferir a eficiência no campo educacional, como (i) não requerimento de especificação a priori da relação funcional e técnica entre insumos e produtos; (ii) possibilidade de utilizar muitos insumos e produtos simultaneamente; e (iii) flexibilidade dos pesos atribuídos a diferentes insumos e produtos, sem impor restrições à combinação dos insumos e produtos.

Diferentes abordagens do DEA têm sido aplicadas a fim de considerar fatores exógenos na avaliação da eficiência educacional (CORDERO-FERRERA et al, 2011; DE WITTE, LÓPEZ-TORRES, 2017). Os modelos multi-estágios estimam os escores de eficiência pelo DEA e, posteriormente, aplicam técnicas adicionais corretivas para levar em conta os efeitos das variáveis não discricionárias sobre os escores, tais como regressão truncada ou censurada e fronteira estocástica (LEE et al, 2019; CARVALHO, SOUZA; 2014). A correção pode ser feita modificando os valores originais das variáveis ou nos escores calculados.

Além da variedade de abordagens do modelo, observa-se o uso de diversos tipos de insumos considerados para estimação da fronteira. De Witte e López-Torres (2017) apresentam uma ex-

tensa revisão da literatura sobre a eficiência em educação, reunindo em quatro grupos os tipos de variáveis utilizadas como insumos e variáveis de contexto (não discricionárias):

- Variáveis relacionadas à estudantes: desempenho acadêmico anterior, idade e gênero;
- Variáveis relacionadas às famílias: estrutura familiar, educação dos pais e nível socioeconômico do aluno;
- Variáveis relacionadas à escola: taxa de abandono, infraestrutura e experiência dos professores;
- Variáveis da comunidade: localização rural/urbana e índices de violência.

Em relação ao produto, há maior convergência nas variáveis utilizadas, podendo ser relacionadas ao desempenho dos estudantes, publicações e atividades de pesquisa (principalmente no ensino superior) e inserção o mercado de trabalho (DE WITTE, LÓPEZ-TORRES, 2017).

Aplicando o DEA em dois estágios aos dados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) para o ano de 2017, Delprato e Antequera (2021) analisam a eficiência das escolas para sete países de renda média e baixa. No primeiro estágio, os autores estimaram a fronteira com dois produtos, resultado cognitivo e não cognitivo, e insumos relacionados à infraestrutura escolar, status socioeconômico dos estudantes e razão professor-aluno. No segundo estágio, os autores utilizaram variáveis de ambiente relacionadas aos estudantes, escolas e professores, como gênero, localização e qualificação, respectivamente. Dentre os principais resultados, possibilidade de aumento nos dois tipos de resultados entre 20 e 22%, dados os insumos e que as características dos alunos e seu ambiente próximo são muito importantes na determinação da eficiência das escolas.

Queiroz et al (2020) avaliam a eficiência das escolas de do ensino fundamental brasileiras por meio de um modelo DEA dinâmico, levando em consideração o papel da infraestrutura das escolas e as condições socioeconômicas dos estudantes. A partir de dados do Censo Escolar e Prova Brasil para o período 2007 a 2013, utilizaram como insumos índices de infraestrutura e do nível socioeconômico dos estudantes, razão professor-aluno, número de estudantes por turma e número de professores com nível superior; como produto as notas em português e matemática. Os resultados indicam que não houve melhora geral na eficiência das escolas ao longo do período analisado e que, para a maioria das escolas, um aumento nos níveis socioeconômicos dos alunos está associado a um aumento na eficiência, ainda que esta relação não seja linear.

Lauro et al (2016) analisam a eficiência de 465 escolas de ensino fundamental do Rio de Janeiro pelo método DEA com regressão truncada com bootstrap a partir dados do Censo Escolar e do SAEB para o ano de 2011. No primeiro estágio utilizaram dois conjuntos de variáveis, de capital humano e capital físico da escola, quais sejam número de funcionários e de professores e números de salas e computadores; como produto usaram três variáveis: a taxa média de aprovação do 1^a ao 5^a ano, pontuação média padronizada do 5^o ano na Prova Brasil e número de estudantes atendidos na escola. No segundo estágio as variáveis ambientais utilizadas foram nível socioeconômico dos estudantes, variáveis de capital físico e tecnologia, características dos diretores e da gestão, e variáveis de estudantes, como problemas de disciplina taxa de frequência. Como resultado, os autores encontraram que apenas 6,5% das escolas foram eficientes, e após correção do índice por bootstrap cerca de 86,3% das escolas precisam de melhorias para atingir o nível de 90% de eficiência. Dentre os resultados, destaca-se: o nível sócio econômico não esta relacionado com maior eficiência e dias letivos mais longos contribui para reduzir a eficiência.

Araújo Júnior et al (2016) aplicam o método DEA com regressão tobit aos dados para estimar a eficiência das escolas públicas do Nordeste brasileiro e identificar os determinantes dos escores de eficiência. A partir de dados do Censo Escolar e Prova Brasil para o ano de 2013, selecionaram como insumos do primeiro estágio variáveis referentes à infraestrutura e tecnologia disponíveis

nas escolas e formação docente; como output utilizaram médias das notas de português e matemática para os anos iniciais e finais. Os resultados indicam que, para os anos iniciais, em média apenas 11,4% das escolas no Nordeste foram consideradas eficientes, e para os anos finais somente 3,2%. No segundo estágio foram utilizadas informações do Censo Demográfico de 2010 referentes à educação (analfabetismo e matrícula), saneamento e renda por domicílio e localização da escola. Nos resultados destaca-se o que melhores condições de saneamento do domicílio e localização urbana das escolas conseguem reduzir a ineficiência.

Neste trabalho aplica-se o método DEA em dois estágios. No primeiro estágio, estima-se o modelo BCC orientado para produto com retornos variáveis para obter os índices de eficiência. No segundo estágio, estima-se a regressão censurada tobit para identificar o efeito das variáveis de contexto selecionadas sobre o índice de eficiência. Na próxima seção, apresenta-se um retrato da oferta educacional no município, descrevendo as principais características.

3 RETRATO DA OFERTA EDUCACIONAL PÚBLICA DOS ANOS INICIAIS NA CIDADE DE SALVADOR

O município de Salvador é a quarta maior cidade do Brasil em termos populacionais, com mais de 2,9 milhões de habitantes (IBGE, 2020). De acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2010), 13% da população tinha entre 6 e 14 anos com uma taxa de escolarização para essa faixa etária de 95,9%. Considerando os estabelecimentos urbanos que atendiam os anos iniciais no ano de 2019, Salvador contava com 965 escolas, sendo 31% (301) da rede municipal, em termos de matrículas, a rede municipal respondeu por 54,2% das matrículas nos anos iniciais e contava com 2.984 turmas desta etapa (INEP, 2019d). Como esperado, as taxas de rendimento nos anos iniciais para a rede particular são melhores do que a rede municipal: 94,7% aprovados na rede municipal e 98,2% na rede particular; 4,4% reprovados contra 1,5% na rede privada. Em 2019, a taxa de abandono nos anos iniciais rede municipal foi 0,9% enquanto na rede particular a realidade é bastante diferente: 0,3% de abandono nos anos iniciais. (INEP, 2019b). Considerando a qualidade da educação mensurada pelo Ideb e proficiência em português e matemática², observa-se na tabela 1 a evolução destes indicadores entre os anos de 2005 e 2019 para os anos iniciais da rede municipal de Salvador.

Tabela 1 – Ideb e notas de matemática e português para anos iniciais do ensino fundamental da rede municipal de Salvador – 2005 a 2019

	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019
Ideb	2,8	3,5	3,6	4,0	4,0	4,7	5,3	5,6
Matemática	170,60	181,96	182,93	192,78	192,57	206,76	212,54	216,61
Português	164,60	167,69	167,42	178,70	177,96	197,67	207,73	206,89

Fonte: Elaboração Própria a partir dos dados do INEP (2019)

A rede municipal de Salvador vem apresentando melhoria continuada no Ideb para os anos iniciais: sai de 2,8 em 2005 para 5,6 em 2019. Pode ser também observada a evolução conjunta dos resultados nos exames de proficiência em matemática e português. Vale notar que em 2019, a despeito dessa melhoria, a rede municipal obteve Ideb menor do que a média nacional, 5,7, ficando na 16ª posição dentre as capitais. No Estado da Bahia, o município de Salvador ocupava a 42ª posição entre os 417 municípios, enquanto no ranking nacional ocupou a posição 2.831 dentre os 5.139 municípios brasileiros que tiveram nota no Ideb.

2 Além do Ideb, o INEP divulga os resultados nos exames de proficiência em língua portuguesa e matemática, que variam entre 0 e 350, e a Nota Média Padronizada que, assim como o Ideb, podem assumir valores de 0 a 10.

Para melhor contextualização destes indicadores, a Tabela 2 apresenta estatísticas sobre infraestrutura e funcionamento das escolas municipais urbanas que atenderam os anos iniciais de Salvador em 2019. A oferta de uma educação de qualidade requer condições mínimas de funcionamento, envolvendo infraestrutura física, humana e pedagógica. A totalidade das escolas contavam com serviços públicos (água, energia elétrica, esgoto e coleta de lixo) conectados à rede pública e com banheiro, e apenas duas unidades escolares não funcionavam em prédio escolar (0,66%).

Tabela 2 – Características das escolas municipais urbanas de Salvador que atendem os anos iniciais – 2019

Infraestrutura Física	2019
Percentual de escolas com biblioteca ou sala de leitura	60,1
Percentual de escolas com parque infantil	11,0
Percentual de escolas com pátio (coberto e/ou descoberto)	80,4
Percentual de escolas com quadra de esportes (coberta e/ou descoberta)	32,0
Quantidade média de salas utilizadas	9,1
Tecnologia e Equipamentos	
Percentual de escolas com laboratório de informática	9,0
Percentual de escolas com computador	99,7
Percentual de escolas com equipamento de TV	90,4
Percentual de escolas com acesso à internet	100,0
Percentual de escolas com computador com acesso à internet	12,3
Percentual de escolas com computador para alunos	26,2
Percentual de escolas com internet para alunos	14,3
Turmas, Funcionários e Professores	
Número médio de funcionários	15,4
Número médio de turmas	13,9
Numero médio de alunos por turma	23,8
Número médio de turmas de 5º ano	1,9
Numero médio de alunos por turma de 5º ano	26,7
Percentual de Professores com formação docente adequada – grupo 1	92,0

Fonte: Elaboração Própria a partir dos dados do INEP (2019a,b).

De acordo com o Censo Escolar (INEP, 2019a), cerca de 60% das escolas possuía biblioteca ou sala de leitura. As salas de leitura são espaços em que as atividades de leitura são feitas de forma coletiva e orientada, em geral por professores. Estes espaços tem papel relevante para o desenvolvimento da leitura e aprendizado das crianças, sobretudo para as etapas iniciais. As bibliotecas possibilitam às crianças contato com livros e leitura, e por isso deveriam ser espaços valorizados e aproveitados nas escolas. Somente 4,3% das escolas tem biblioteca e sala de leitura, 16,3% tem bibliotecas e 39,5% tem sala de leitura. Considerando os espaços físicos fora da sala de aula, apenas 11% tem parque infantil e 32% tem quadra de esportes (coberta ou descoberta). Ainda que não sejam substitutos das quadras de esportes, o pátio coberto ou descoberto está presente em 80,4% das escolas.

Com relação à tecnologia e equipamentos disponíveis nas escolas, todas as unidades tem acesso à internet em banda larga, a quase totalidade tem computador (99,7%) e grande parte tem equipamento de TV (90,4%). Apenas 12,3% das escolas tem computadores com acesso à internet, 26,2% tem computador para alunos, menos de 15% tem internet com acesso para os alunos, e apenas 9,0% tem laboratório de informática. Em termos de pessoal e organização das turmas, em média, os estabelecimentos contam com 15,4 funcionários, 92% dos professores tem formação superior na mesma disciplina que lecionam, tem cerca de 14 turmas dos anos iniciais com cerca de 23 alunos por turma. Para o 5º ano, as escolas tem em média 1,9 turmas com cerca de 26 alunos por turma.

Os dados apresentados apontam possibilidades de avanços na qualidade da educação dos anos iniciais do ensino fundamental na rede municipal de Salvador, seja em termos do Ideb, seja nos padrões de atendimento e oferta do serviço educacional. A próxima seção apresenta a análise da eficiência das escolas municipais.

4 ESTRATÉGIA EMPÍRICA, DADOS E RESULTADOS

O processo de produção da educação formal requer a existência de recursos humanos e condições materiais mínimas para a realização de sua atividade fim. Ademais, é fundamental a busca contínua por avanços e melhorias nos processos internos e em sua relação com a comunidade. As unidades tomadoras de decisão são as escolas municipais da cidade de Salvador que atenderam o 5º ano do ensino fundamental em 2019.

Para a análise de eficiência e identificação dos determinantes da eficiência, aplicou-se o DEA em dois estágios. No primeiro estágio, foi calculado o escore de eficiência técnica para cada unidade escolar a partir do modelo BCC com orientação produto e retornos de escala variável (VRS) (BANKER et al, 1984). Justifica-se a escolha pela orientação em razão das escolas operarem com orçamento restrito e, portanto, com nível de insumos dado. A hipótese de retornos variáveis estabelece que acréscimos nos insumos têm impactos não proporcionais sobre o produto, sendo possível observar decréscimos no produto. Essa hipótese mostra-se apropriada devido à heterogeneidade entre as escolas em termos de infraestrutura, perfil docente, background familiar dos estudantes e localização, ainda que sejam operando sob uma mesma orientação administrativa municipal.

A partir deste modelo, construiu-se a fronteira de eficiência que identifica as escolas eficientes e as ineficientes. Adotou-se como critério de eficiência índice igual ou superior à 0,90. Para a estimação dos indicadores de eficiência, foram considerados como insumos as variáveis: número de funcionários, tamanho da turma, índice de infraestrutura da escola, percentual de professores com 6 anos ou mais de experiência na escola e percentual de professores com vínculo estável na escola. Como resultado (produto) utilizou-se o Ideb da unidade.

No segundo estágio, utilizou-se a regressão Tobit para identificar os fatores não discricionários que podem impactar o índice de eficiência. É possível estimar como cada variável independente influencia o índice de eficiência a partir do cálculo do efeito marginal de cada variável. Como padrão desta estratégia empírica, assume-se distribuição normal truncada ou censurada da variável dependente. Foram consideradas como variáveis independentes fatores relacionados aos estudantes e aos professores que não estão sob gerência direta da escola: nível socioeconômico dos alunos, percentual de alunos negros na escola, percentual de abandono, percentual de alunos que moram com mãe e pai, percentual de pais que participam das reuniões escolares, percentual de alunos que fazem o dever de casa e indicador de esforço docente.

4.1 Dados

Os dados utilizados são provenientes do SAEB e do Censo Escolar, ambos divulgados pelo INEP. Os dados correspondem às 260 escolas municipais urbanas de Salvador que atenderam ao 5º ano do ensino fundamental e participaram da avaliação SAEB em 2019. As tabelas 3 e 4 apresentam a descrição e as estatísticas descritivas, respectivamente, das variáveis utilizadas nos dois estágios.

Tabela 3 – Análise descritiva das variáveis quantitativas usadas nas estimações – 2019

Variável	Descrição
Produto e insumos DEA	
Ideb (produto)	Ideb da escola
func_aluno	Número de funcionários por alunos
tam_turma	Média de alunos por Turma do 5º ano
iie	Índice de Infraestrutura da escola (disponibilidade de banheiro educação infantil, banheiro necessidades especiais, banheiro funcionários, banheiro com chuveiro, biblioteca ou sala de leitura, pátio coberto ou descoberto, quadra de esportes, computador, internet para aluno, internet para aprendizado)
exp_esc	Percentual de professores que trabalham na escola há 6 anos ou mais
contrato	Percentual de professores com vínculo concursado/efetivo/estável
Variáveis TOBIT	
nse	Valor do indicador do nível socioeconômico dos alunos por escola
negro	Percentual de estudantes negros na escola
abandono	Percentual de estudantes que abandonaram a escola durante o período de aulas e ficaram fora da escola o resto do ano em estudo
mora_mae_pai	Percentual de estudantes que moram com mãe e pai
reuniao_pais	Percentual de pais que vão sempre ou quase sempre às reuniões de pais e mestres
dever_casa	Percentual de estudantes que fazem as tarefas escolares
níveis de esforço docente (ned)	Variáveis que indicam o percentual de professores em cada nível do indicador de esforço docente. O indicador considera número de escolas que o docente atua, número de etapas que leciona, número de turnos de trabalho e número de alunos atendidos. Maiores níveis indicam maior esforço docente.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do INEP (2019).

As variáveis *Ideb*, *tam_turma*, *nse*, *abandono* e *ned* foram obtidas diretamente do INEP no nível de escola. As variáveis *func_aluno* e *iie* foram construídas a partir do Censo Escolar. O *iie* foi construído pelo método análise componente principal (PCA) para variáveis categóricas. As demais variáveis (*exp_esc*, *contrato*, *negro*, *mora_mae_pai*, *reuniao_pais*, e *dever_casa*) foram construídas a partir dos questionários SAEB para professores e estudantes.

Os insumos foram escolhidos considerando o nível de discricionariedade da escola, como variáveis institucionais e perfil do corpo docente. As variáveis institucionais de infraestrutura (*iie*) e gestão (*func_aluno* e *tam_turma*) buscam inferir a capacidade e qualidade do atendimento nas escolas. As variáveis relacionadas aos docentes (*exp_esc* e *contrato*) referem-se ao tipo de trabalho em sala, considerando a experiência em sala e o tipo de vínculo de trabalho.

Aa variáveis do segundo estágio incorporam elementos que contribuem para a formação do capital social e cultural das crianças e seu desempenho na escola. A presença dos pais na escola e a frequência deste envolvimento fortalecem os vínculos que as crianças têm com a escola e aumentam a sua confiança e engajamento no processo de aprendizagem. Por fim, a variável nível de esforço docente (*ned*) é uma decisão em última instância do professor em aceitar ou não lecionar em mais escolas e ou mais turmas.

Tabela 4 – Estatísticas Descritivas das variáveis utilizadas nos dois estágios – 2019

Nome da variável	Obs	Média	DP	Mínimo	Máximo
Produto e insumos DEA					
Ideb (produto)	260	5,61	0,61	3,80	7,20
func_aluno	260	0,04	0,02	0	0,12
tam_turma	260	26,27	5,32	14	41
iie	260	0,00	1,00	-2,44	2,53
exp_esc	260	61,9	38,4	0	1
contrato	260	60,7	34,5	0	1

Nome da variável	Obs	Média	DP	Mínimo	Máximo
Variáveis Tobit					
nse	260	4,53	0,16	4,10	5,01
negro	260	79,16	7,94	50,00	97,43
abandono	260	0,61	1,42	0,00	8,90
mora_mae_pai	260	58,48	10,33	33,33	88,64
reuniao_pais	260	88,74	6,52	61,11	100,00
dever_casa	260	92,93	5,10	71,42	100,00
Nível de Esforço Docente					
NED_1*	260	8,96	10,31	0,0	55,6
NED_2	260	5,73	8,57	0,0	69,2
NED_3	260	36,00	14,44	0,0	72,7
NED_4	260	37,14	14,13	0,0	85,7
NED_5	260	7,41	8,47	0,0	60,0
NED_6	260	4,77	6,90	0,0	50,0

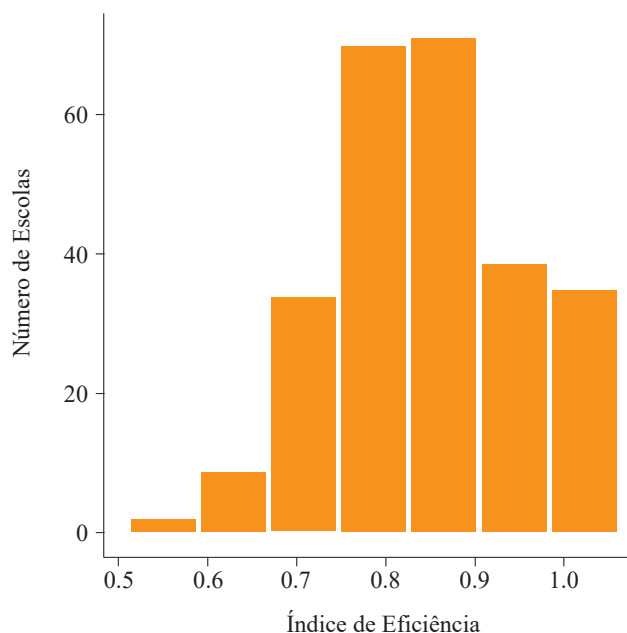
Fonte: Elaboração própria a partir de dados do INEP (2020).

* As variáveis de NED_1 a NED_6 somam 100%

4.2 Resultados para DEA

Os resultados apresentados referem-se ao modelo DEA com orientação produto e retornos variáveis. A variável de resultado é a nota do Ideb 2019 obtida por cada escola. A Figura 2 apresenta o histograma do índice de eficiência técnica das escolas estimado. A média do índice de eficiência foi 0,84 com desvio padrão de 0,10 e valor máximo 1,0 e valor mínimo de 0,528.

Figura 1 – Histograma do Índice de Eficiência Técnica das escolas estimado no primeiro estágio DEA



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do INEP (2020).

Do total, 10,8% das escolas (28) teve Índice de Eficiência Técnica (IE) igual à 1,0 e 29,2% (76) apresentou índice maior ou igual à 0,90. Seguindo Araújo et al (2016) e Santos et al. (2009), definiu-se como eficientes as escolas com IE maior ou igual à 0,90 e abaixo deste valor como ineficientes. Nesse sentido, os resultados evidenciam que cerca de 71% das escolas foram consi-

deradas ineficientes, ou seja, poderiam obter melhores resultados no Ideb a partir de uma reorganização de seus insumos. A tabela 4 apresenta a distribuição do índice de eficiência por faixas. O maior percentual de escolas encontra-se na faixa entre 0,80 e 0,89 (37,3%).

Tabela 4 – Distribuição das escolas municipais de 5º ano de Salvador por faixas de índices de eficiência técnica – 2019

Faixas	0,528-0,79		0,80-0,89		0,90-1,00	
	Freq.	Part.	Freq.	Part.	Freq.	Part.
Escolas	87	33,5%	97	37,3%	76	29,2%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do INEP (2020).

4.3 Resultados da regressão Tobit

No segundo estágio, foi ajustado um modelo Tobit, em que a variável resposta é o índice de eficiência técnica da escola. Para este modelo, todos os pressupostos foram confirmados na análise de resíduo e os resultados podem ser vistos na Tabela 5. Apenas as variáveis *abandono*, *dever_casa* e *ned_1*, *ned_3* e *ned_4* foram estatisticamente significantes.

Tabela 5 – Resultados do Modelo Tobit – 2019

Parâmetro	Estimativa	Erro Padrão
Intercepto	0,0946	0,2380
nse	0,0322	0,0401
negro	0,0009	0,0008
abandono	-0,0205***	0,0045
mora_mae_pai	0,0006	0,0006
reuniao_pais	0,0004	0,0010
dever_casa	0,0026*	0,0013
ned_1	0,0036***	0,0011
ned_2	0,0015	0,0011
ned_3	0,0027**	0,0010
ned_4	0,0028**	0,0010
ned_5	0,0005	0,0011

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do INEP (2020).

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

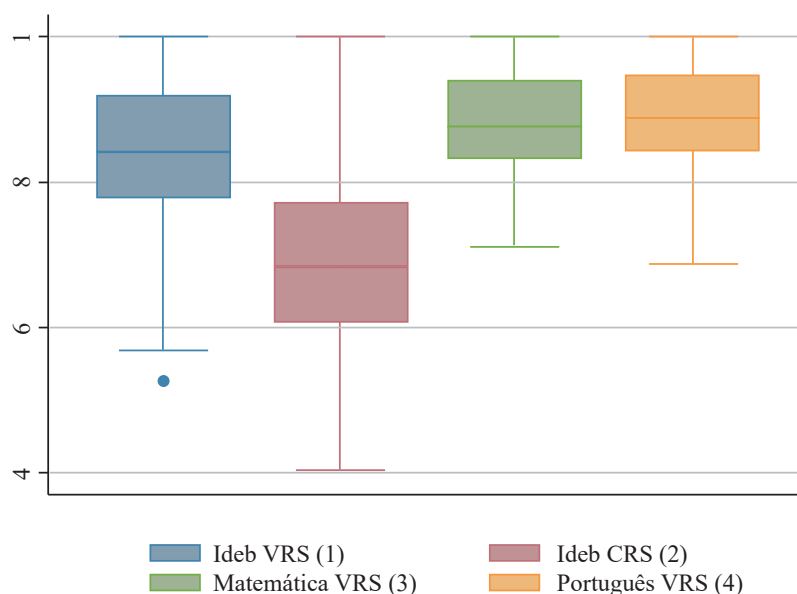
A variável *abandono* apresentou efeito negativo sobre o índice de eficiência. A decisão de abandonar ou não a escola é do estudante e impacta o produto gerado pela escola: quanto maior a taxa de abandono, menor a taxa de aprovação, que faz parte do cálculo do Ideb. Do ponto de vista educacional o abandono é mais grave do que a reprovação, pois reduz a zero as chances da escola poder contribuir com o processo de aprendizagem do estudante naquele ano. Do ponto de vista dos recursos, uma elevação na taxa de abandono pode levar a uma maior ociosidade dos insumos para uma dada a tecnologia, comprometendo a eficiência.

A variável *dever_casa* apresentou sinal positivo sobre eficiência, um resultado esperado. A realização das tarefas escolares ajuda a fixar os conteúdos e torna a aprendizagem mais fácil para os estudantes. Destaca-se ainda como resultado esperado que as variáveis para níveis mais baixos de esforço docente (1, 3 e 4) apresentaram efeito positivo sobre eficiência, quando comparado à categoria de referência (6). A associação de uma maior a carga horária, com um maior numero de estudantes por sala e maior quantidade de instituições onde o docente leciona prejudica o seu desempenho em cada um dos processos educacionais que participa.

Salienta-se que a variável *nse* não apresentou significância estatística. A literatura usualmente identifica o nível socioeconômico dos estudantes como fator positivamente associado ao seu desempenho (COLEMAN, 1968; ALVES, SOARES, 2013). Assim como apontam Lauro et al (2016), uma possível explicação para a ausência de relevância do *nse* é que esta variável é importante para o desempenho escolar, mas não necessariamente para a eficiência técnica da escola.

Como teste de robustez, estimou-se 3 modelos adicionais: DEA com produto Ideb e retornos constantes de escala (modelo 2 - Ideb CRS) (modelo 2); produto proficiência em matemática e retornos variáveis (modelo 3 – matemática VRS); e produto proficiência em português e retornos variáveis de escala (modelo 4 - VRS). A exceção do modelo (2), os resultados encontrados foram bastantes próximos do modelo original (1). A Figura 2 apresenta o boxplot dos escores estimados em cada modelo.

Figura 2 – Boxplot dos índices de eficiência técnica por modelo estimado - 2019



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do INEP (2020).

A correlação de Pearson dos índices de eficiência das escolas do modelo original (1) com o modelo Ideb CRS (1) foi de 0,79. Já com o modelo Matemática VRS (3) foi de 0,93 e com o modelo Português VRS (4) foi 0,90. A partir dos escores estimados, estimou-se a regressão tobit para o mesmo conjunto de variáveis exógenas. Para os modelos (3) e (4), os resultados obtidos assemelham-se aos resultados do modelo (1), no que se refere à significância estatística e sinais das variáveis. Para o modelo (2), somente as variáveis abandono, dever_casa e ned_1 foram estatisticamente relevantes³.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão sobre qualidade da educação, efeito-escola e escola eficaz tem sido bastante ampla no Brasil, sobretudo ao longo das últimas décadas com a disponibilização de dados educacionais pelo INEP. Um aspecto de relevância que muitas vezes não tem tido espaço no debate refere-se ao uso eficiente dos recursos escolares disponíveis para cada unidade escolar. Alcançar uma educação de qualidade é objetivo primordial de todo sistema de ensino. O conceito de qualidade implica que condições mínimas de funcionamento existam para a oferta educacional.

³ Os resultados detalhados dos modelos 2, 3 e 4 podem ser obtidos mediante solicitação às autoras.

Este artigo teve como objetivo identificar fatores não discricionários para a gestão escolar que afetam a eficiência técnica das 260 escolas municipais que ofertaram o 5º ano do ensino fundamental em Salvador em 2019. Conhecer o quão eficiente são essas escolas pode levar ao reconhecimento de práticas pedagógicas e administrativas que sejam bem sucedidas. Tais informações poderão subsidiar a implementação de políticas educacionais no município.

Os índices de eficiência obtidos mostraram que apenas 28 das 260 escolas formam a fronteira de eficiência com escore igual à 1. Definindo como eficiente as unidades com escores igual ou superior à 0,90, tem-se que cerca de 29% das escolas encontram-se nessa classificação, enquanto que quase 40% obteve índice entre 0,80 e 0,89. Os resultados evidenciam que as unidades escolares de Salvador ainda podem avançar bastante em seus resultados educacionais a partir de melhor gestão destes insumos. A estimação do modelo Tobit indica que três fatores exógenos à escola impactam seu nível de eficiência: esforço docente, taxa de abandono e realização das tarefas escolares. Outro resultado que chamou atenção foi a ausência de significância estatística do nível socioeconômico (*nse*).

Os resultados indicam papel fundamental da gestão para alcançar o melhor resultado possível e, portanto, ofertar uma educação de qualidade. Não basta ter padrões mínimos de infraestrutura e funcionamento disponíveis em cada unidade escolar, a forma de organizar os espaços e conceber o funcionamento da escola como o todo pode fazer grande diferença em seu resultado educacional. Uma limitação deste trabalho é que estes resultados aplicam-se somente ao universo das escolas municipais de Salvador. Iniciativas futuras podem generalizar os resultados utilizando como amostra, por exemplo, os demais municípios do estado da Bahia ou até mesmo do Brasil.

REFERÊNCIAS

AGASISTI, T. The efficiency of Italian secondary schools and the potential role of competition: a data envelopment analysis using OECD-PISA2006 data. **Education Economics**, v. 21, n. 5, p. 520-544, 2013.

ALVES, M. T. G.; SOARES, J. F. Contexto escolar e indicadores educacionais: condições desiguais para a efetivação de uma política de avaliação educacional. **Educação e pesquisa**, v. 39, n. 1, p. 177-194, 2013.

ARAÚJO JÚNIOR, J. N. *et al.* Eficiência técnica das escolas públicas dos estados do Nordeste: uma abordagem em dois estágios. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, CE, v. 47, n. 3, p. 61-73, 2016.

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

BIONDI, R. L. ; FELÍCIO, F. de. **Atributos escolares e o desempenho dos estudantes: uma análise em painel dos dados do Saeb**. Brasília: Inep, 2007.

CARVALHO, L. D. B. de; SOUSA, M. C. S. de. Eficiência das escolas públicas urbanas das regiões nordeste e sudeste do Brasil: uma abordagem em três estágios. **Estudos Econômicos** (São Paulo), v. 44, n. 4, p. 649-684, 2014.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.

- COLEMAN, J. S. Equality of educational opportunity. **Integrated Education**, v. 6, n. 5, p. 19-28, 1968.
- CORDERO-FERRERA, J. M.; PEDRAJA-CHAPARRO, F.; SALINAS-JIMÉNEZ, J. Measuring efficiency in education: an analysis of different approaches for incorporating non-discretionary inputs. **Applied Economics**, v. 40, n. 10, p. 1323-1339, 2008.
- DA SILVA, L. C.; MATOS, D. A. S. Indisciplina no PISA: entre o intra eo extraescolar. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 28, n. 68, p. 382-416, 2017.
- DE PAULA, J. S.; FRANCO, A. M. de P.; DA SILVA, J. W. Fatores relacionados ao atraso escolar no Estado de Minas Gerais. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 29, n. 72, p. 886-917, 2018.
- DE WITTE, K.; LÓPEZ-TORRES, L. Efficiency in education: a review of literature and a way forward. **Journal of the Operational Research Society**, v. 68, n. 4, p. 339-363, 2017.
- DELPRATO, M.; ANTEQUERA, G. School efficiency in low and middle income countries: An analysis based on PISA for development learning survey. **International Journal of Educational Development**, v. 80, p. 102296, 2021.
- FEDERAL, Senado. Constituição. **Brasília (DF)**, 1988.
- FELÍCIO, F.; FERNANDES, R. O efeito da qualidade da escola sobre o desempenho escolar: uma avaliação do ensino fundamental no estado de São Paulo. **Anais do XXXIII Encontro Nacional de Economia**, 2005.
- FRANCO, C. et al. Calidad y equidad en educación: reconsiderando el significado de” factores intra-escolares”. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 15, n. 55, p. 277-298, 2007.
- HANUSHEK, E. A. Assessing the effects of school resources on student performance: An update. **Educational Evaluation and Policy Analysis**, v. 19, n. 2, p. 141-164, 1997.
- HANUSHEK, E. A. The impact of differential expenditures on school performance. **Educational Researcher**, v. 18, n. 4, p. 45-62, 1989.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico**, 2010. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/salvador/panorama>. Acesso em 01 abr. 2019.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2020**. 2020. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?edicao=28674&t=resultados>. Acesso em 18 ago. 2021.
- INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Censo Escolar 2019a – microdados**. Disponível em https://download.inep.gov.br/microdados/microdados_educacao_superior_2019.zip. Acesso em: 05 ago. 2021.
- INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Indicadores Educacionais 2019b**. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_basica/portal_Ideb/planilhas_para_download/2019/divulgacao_anos_iniciais_municipios_2019.zip. Acessado em: 05 ago. 2021.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Saeb 2019c – Microdados**. Disponível em https://download.inep.gov.br/microdados/microdados_saeb_2019.zip. Acesso em: 05 ago. 2021.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopse Estatística da Educação Básica 2019d**. Disponível em: <http://inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 05 ago. 2021.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Saeb 2019: indicador de nível socioeconômico do Saeb 2019: nota técnica**. Brasília, DF: Inep, 2021. Disponível em https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/indicador_nivel_socioeconomico_saeb_2019_nota_tecnica.pdf. Acessado em 10 ago. 21.

LACRUZ, A. J. AMÉRICO, B. L.; CARNIEL, F. Quality indicators in education: discriminant analysis of the performances in Prova Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, v. 24, 2019.

LAURO, A.; FIGUEIREDO, O. H. dos S.; WANKE, P. F. Efficiency of municipal schools in Rio de Janeiro: evidence from two-stage DEA. **Journal of Economics and Economic Education Research**, v. 17, n. 3, p. 147, 2016. Disponível em <https://www.abacademies.org/articles/jeeevol-17issue-3.pdf>. Acessado em 16 ago. 21.

LEE, B. L.; WORTHINGTON, A.; WILSON, C. Learning environment and primary school efficiency: A DEA bootstrap truncated regression analysis. **International Journal of Educational Management**, 2019. Disponível em <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJEM-05-2017-0103/full/html>. Acesso em 18 ago. 2021.

LEE, V. E. ; FRANCO, C.; ALBERNAZ, A. Quality and equality in brazilian secondary schools: a multilevel cross-national school effects study. In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION, San Diego. 2004. **Anais...** Washington, DC: American Educational Research Association, 2004.

LINS, M. P. E. L. *et al.* **Análise envoltória de dados e perspectivas de integração no ambiente de apoio à decisão**. [S.l: s.n.], 2000.

MARIANO, E. B. **Sistematização e comparação de técnicas, modelos e perspectivas não-paramétricas de análise de eficiência produtiva**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18140/tde-24062008-163828/pt-br.php>>. Acesso em: 14 dez. 2013.

MARTINS, E.; CALDERÓN, A. Boas práticas escolares e avaliação em larga escala: a literatura ibero-americana em questão. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 26, n. 62, p. 264-293, 2015.

MENEZES-FILHO, N. A. **Os determinantes do desempenho escolar do Brasil**. IFB, 2007. disponível em http://www.cepe.ecn.br/seminarioiv/download/menezes_filho.pdf. Acessado em 02 out. 2018.

PALERMO, G. A.; SILVA, D. B. N.; NOVELLINO, M. S. F. Fatores associados ao desempenho escolar: uma análise da proficiência em matemática dos alunos do 5º ano do ensino fundamental da rede municipal do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 31, n. 2, p. 367-394, 2014.

QUEIROZ, M. V. A. B.; SAMPAIO, R. M. B.; SAMPAIO, L. M. B. Dynamic efficiency of primary education in Brazil: Socioeconomic and infrastructure influence on school performance. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 70, p. 100738, 2020.

RIANI, J. L. R.; RIOS-NETO, E. L. G. Background familiar versus perfil escolar do município: qual possui maior impacto no resultado educacional dos alunos brasileiros? **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 25, n. 2, p. 251-269, 2008.

SANTOS, V. F. dos et al. Análise da eficiência técnica de talhões de café irrigados e não-irrigados em Minas Gerais: 2004-2006. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 47, n. 3, p. 677-698, 2009.

SOARES, J. F. O efeito da escola no desempenho cognitivo de seus alunos. **REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, v. 2, n. 2, p. 6, 2004.