



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA – CAEN
MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA DO SETOR PÚBLICO

JOSÉ ÍTALO BANDEIRA GOMES

**A DISTRIBUIÇÃO DO ICMS PARA OS MUNICÍPIOS CEARENSES PELO
CRITÉRIO DE REPARTIÇÃO ATUAL CAUSA DESENVOLVIMENTO
MUNICIPAL? UMA ANÁLISE A PARTIR DE UM PVAR**

FORTALEZA

2020

JOSÉ ÍTALO BANDEIRA GOMES

**A DISTRIBUIÇÃO DO ICMS PARA OS MUNICÍPIOS CEARENSES PELO
CRITÉRIO DE REPARTIÇÃO ATUAL CAUSA DESENVOLVIMENTO
MUNICIPAL? UMA ANÁLISE A PARTIR DE UM PVAR**

Dissertação apresentada à Coordenação do Curso de Mestrado Profissional em Economia (MPE/CAEN) da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Ricardo Antonio de Castro Pereira, Dr.

Coorientador: Prof. José Weligton Félix Gomes, Dr.

FORTALEZA

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Gomes, José Ítalo Bandeira.

A distribuição do ICMS para os municípios cearenses pelo critério de repartição atual causa desenvolvimento municipal? Uma análise a partir de um PVAR / José Ítalo Bandeira Gomes. – 2020. 38 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Mestrado Profissional em Economia do Setor Público, Fortaleza, 2020.

Orientação: Prof. Dr. Prof. Ricardo Antonio de Castro Pereira.

Coorientação: Prof. Dr. Prof. José Weligton Félix Gomes.

1. ICMS. 2. Causalidade de Granger. 3. Desenvolvimento Municipal. 4. Ceará. 5. Modelo PVAR. I. Título.

CDD 330

JOSÉ ÍTALO BANDEIRA GOMES

**A DISTRIBUIÇÃO DO ICMS PARA OS MUNICÍPIOS CEARENSES PELO
CRITÉRIO DE REPARTIÇÃO ATUAL CAUSA DESENVOLVIMENTO
MUNICIPAL? UMA ANÁLISE A PARTIR DE UM PVAR**

Dissertação apresentada à Coordenação do
Curso de Mestrado Profissional em Economia
(MPE/CAEN) da Universidade Federal do
Ceará, como requisito parcial para obtenção do
título de Mestre em Economia.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Ricardo Antonio de Castro Pereira (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC/CAEN)

Prof. Dr. José Weligton Félix Gomes (Coorientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC/Sobral)

Prof. Dr. Marcelo de Castro Callado
Universidade Federal do Ceará (DTE/FEAAC)

RESUMO

O objetivo principal deste estudo era verificar a relação de causalidade entre o repasse de ICMS, a partir do critério atual de distribuição desses recursos para os municípios cearenses, e de um indicador de desenvolvimento (IFDM). A partir de uma amostra de 184 municípios cearenses, no período de 2005 a 2016, estimou-se um modelo vetorial autorregressivo com dados em painel (PVAR) seguindo a abordagem de Love e Zicchino (2006). Diante disso, os resultados, a partir do teste de causalidade de Granger, mostraram evidências empíricas de causalidade entre o repasse estadual de ICMS pelo critério vigente e o IFDM. Outrossim, a função de impulso-resposta mostra que a atribuição de choques de um desvio padrão no ICMS exerceu influência representativa no IFDM. Através do estudo, observou-se, portanto, uma relação causal no sentido de Granger entre essas duas variáveis, na medida em que os resultados apontam para uma relação positiva, utilizando três defasagens como instrumentos do PVAR (1). Embora os resultados apresentados confirmem a hipótese da influência do desenvolvimento municipal no Estado do Ceará, sugere-se que resultados diferenciados poderiam ser obtidos com a utilização ou inserção de novas variáveis.

Palavras-chave: ICMS. Desenvolvimento Municipal. Modelo PVAR. Causalidade de Granger. Ceará.

ABSTRACT

The main objective of this study was to verify the causal relationship between the transfer of ICMS, based on the current criterion for the distribution of these resources to the municipalities of Ceará, and a development indicator (IFDM). From a sample of 184 municipalities in Ceará, from 2005 to 2016, an auto-regressive vector model with panel data (PVAR) was estimated, following the approach of Love and Zicchino (2006). Therefore, the results, from the Granger causality test, showed empirical evidence of causality between the state transfer of ICMS by the current criterion and the IFDM. Furthermore, the impulse-response function shows that the attribution of shocks from a standard deviation in the ICMS exerted a representative influence in the IFDM. Through the study, it was observed, therefore, a causal relationship in the Granger sense between these two variables, as the results point to a positive relationship, using three lags as instruments of PVAR (1). Although the results presented confirm the hypothesis of the influence of municipal development in the State of Ceará, it is suggested that differentiated results can be obtained with the use or insertion of new variables.

Keywords: ICMS. Municipal Development. PVAR model. Granger's causality. Ceará.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Estatísticas descritivas do IFDM e ICMSE	16
TABELA 2. Média dos 10 maiores e piores IFDM no Estado do Ceará de 2005 a 2016	18
TABELA 3. <i>Ranking</i> dos 10 melhores índices de distribuição do ICMS no Estado do Ceará	22
TABELA 4. Correlação entre os Indicadores IFDM e ICMSE	29
TABELA 5. Resumo dos Testes de Estacionariedade para as variáveis LIFDM e LICMSE: Com Intercepto na equação de Teste	30
TABELA 6. Resumo dos Testes de Estacionariedade para as variáveis LIFDM e LICMSE: Com Intercepto e Tendência na Equação de Teste	30
TABELA 7. Análise da Causalidade de Granger entre IFDM e ICMSE	31
TABELA 8. PVAR (1) – Estimativa dos Coeficientes do Modelo via GMM (Ajuste o modelo VAR do painel com três defasagens pela transformação de Helmert)	31
TABELA 9. PVAR (1) – Estimativa dos Coeficientes do Modelo via GMM	33

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. Evolução do índice de distribuição do ICMS pelo IQE de 2015 a 2017 ..	14
GRÁFICO 2. Evolução do índice de distribuição do ICMS pelo IQS de 2015 a 2017 ..	14
GRÁFICO 3. Evolução do índice de distribuição do ICMS pelo IQS de 2015 a 2017 ..	15
GRÁFICO 4. Distribuição do ICMS aos municípios do Estado do Ceará em 2019	21
GRÁFICO 5. Evolução do ICMS no Estado do Ceará para Capital e Interior	23

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Comparativo do resultado do SPAECE nos exercícios de 2007 e 2017	13
FIGURA 2. Variáveis que compõem o cálculo do IFDM por área	17
FIGURA 3. Diagrama de Distribuição do ICMS no Estado do Ceará	21
FIGURA 4. Função de Impulso Resposta	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO E REVISÃO DE LITERATURA	12
3 BASE DE DADOS E ESTRATÉGIA EMPÍRICA	16
3.1 Descrição da base de dados e estatísticas descritivas	16
3.1.1 Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM)	17
3.1.2 Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS)	18
3.1.3 Breve Histórico da distribuição do ICMS entre os Municípios	18
3.1.4 A Distribuição do ICMS no Estado do Ceará	19
3.2 Metodologia Econométrica e Estratégia Empírica	23
3.2.1 Teste de Raiz Unitária para dados em Painel	23
3.2.2 O Modelo de Vetores Autorregressivos para dados em Painel (PVAR)	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

A distribuição do imposto sobre a circulação de mercadorias, atual ICMS, entre as municipalidades é objeto de intensos debates desde o momento da implantação das primeiras regras até os dias de hoje. A partir da edição da Emenda Constitucional n. 17, de 1980 (BRASIL, 1980), houve uma ruptura no método de distribuição, o que antes considerava apenas movimentos econômicos locais, conferia ao Estado a discricionariedade na definição de até um quarto de todo o volume objeto do repasse aos municípios.

Desde 2007, o Estado do Ceará, por meio da repartição do ICMS entre os municípios, vem objetivando a implantação de políticas públicas para o alcance de objetivos na educação, saúde e meio ambiente. Esse modelo, segundo Holanda, Barbosa, Costa e Nogueira (2007), é lastreado em uma extensa literatura e está diretamente relacionado ao processo de desenvolvimento de um país ou região. Neste sentido, é importante destacar o movimento de interiorização do repasse após a adoção do critério atual.

Dos valores distribuídos aos municípios originados a partir do ICMS, 75% do repasse é definido conforme Valor Adicionado Fiscal, 18% conforme Índice de Qualidade da Educação, 5% em função do Índice de Qualidade da Saúde e, por fim, 2% de acordo com o Índice de Qualidade do Meio Ambiente. O objetivo dessa metodologia de repartição do ICMS foi o de buscar a efetividade e eficiência da utilização dos recursos públicos e uma maior equidade na distribuição. Visando estimular o direcionamento de investimentos e uma melhor gestão em áreas de maior interesse social para o Estado.

A promoção do desenvolvimento é algo presente no pensamento dos governantes em qualquer lugar que seja do mundo. Portanto, os critérios de aferição de desenvolvimento devem ser amplos e capazes de albergar a maior parte da sociedade. O índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal - IFDM se enquadra nesse perfil. Esse índice é apurado anualmente com base em critérios que relacionam emprego e renda, educação e saúde, atribuindo pesos equivalentes aos três eixos das variáveis.

O dispositivo legal que confere aos Estados brasileiros o poder de determinar o critério de rateio para 25% do total de ICMS a repassar aos municípios, dota o ente de um forte instrumento de direcionamento de recursos públicos, que podem ser fundamentais para promoção das políticas públicas estaduais. Há evidências de que o Estado do Ceará, após a edição Lei n. 14.023/2007 (CEARÁ, 2007)¹, experimentou avanços substanciais em função

¹ Modifica dispositivos da Lei nº 12.612, de 7 de agosto de 1996, que define critérios para distribuição da parcela de receita do produto e arrecadação do imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre

do critério de rateio adotado, sobretudo na qualidade da educação. A partir dessa reflexão, esse trabalho se propôs a revelar se existe relação causal entre a distribuição do ICMS no Ceará - ICMSE e o desenvolvimento dos municípios cearenses, medido pelo Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM).

Portanto, o presente trabalho teve por objetivo investigar se existe uma relação causal, no sentido de Granger, utilizando os dados das variáveis ICMSE e IFDM para período de 2005 a 2016. A partir disso, medir se a variável explicativa está causando desenvolvimento no Estado do Ceará. Dessa forma, para alcançar os objetivos descritos foi utilizado um modelo vetorial autorregressivo com dados em painel (PVAR), seguindo a luz do estudo de Love e Zicchino (2006).

Além dessa introdução, o estudo foi dividido em mais 5 seções. A segunda, abordou os achados de outros autores a respeito da temática. Na sequência, foi apresentada a análise empírica com as estatísticas e dinâmica das variáveis abordadas no estudo. A seção 4, por sua vez, evidenciou a metodologia utilizada no estudo, detalhando os indicadores e testes utilizados, bem como os modelos teóricos aplicados para a estimação dos resultados. Por fim, foi apresentada a seção com os resultados, bem como as respectivas análises e as considerações finais do trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO E REVISÃO DE LITERATURA

No estudo sobre distribuição do ICMS entre os municípios, Castilho (2013) avaliou as alterações constitucionais, guerra fiscal, competição tributária e melhora no ambiente de negócios no Brasil. Destarte, concluiu-se que, ao conferir aos municípios o produto da arrecadação de 25% do ICMS estadual, aparentemente se estaria dotando os municípios de recursos suficientes para o cumprimento das tarefas que a constituição lhe reservara. No entanto, ao definir o valor agregado para a distribuição de 75% do total repassado, é gerado um mecanismo que aprofunda desigualdades federativas que dificulta o planejamento, por não se ajustar à complexa realidade do ICMS.

Com relação à equalização do repasse, Stiebler (2012), concluiu-se que esse mecanismo passa por um sistema de transferências onde o rateio deve ter por objetivo reduzir a diferença entre a capacidade de gasto de cada município. Não obstante, um sistema equalizado significa que todos os municípios deveriam dispor do mesmo montante de recursos *per capita*.

De acordo com Rezende (2001), os municípios brasileiros, em sua grande maioria, são dependentes de recursos oriundos de outra esfera de governo. Dessa forma, o direcionamento de recursos para municípios que não apresentam capacidade de arrecadação própria é fundamental para iniciar um processo de desenvolvimento no âmbito municipal.

Pensar o desenvolvimento, segundo Pinto, Cardoso Júnior e Linhares (2010), significa observar os anseios da sociedade e as alternativas políticas que estão postas no contexto. Portanto, se faz necessária a verificação dos instrumentos da democracia representativa brasileira, e aferir se as mesmas são capazes de produzir resultados positivos aos interesses da coletividade, tendo em vista a acentuada heterogeneidade social que lhe é peculiar.

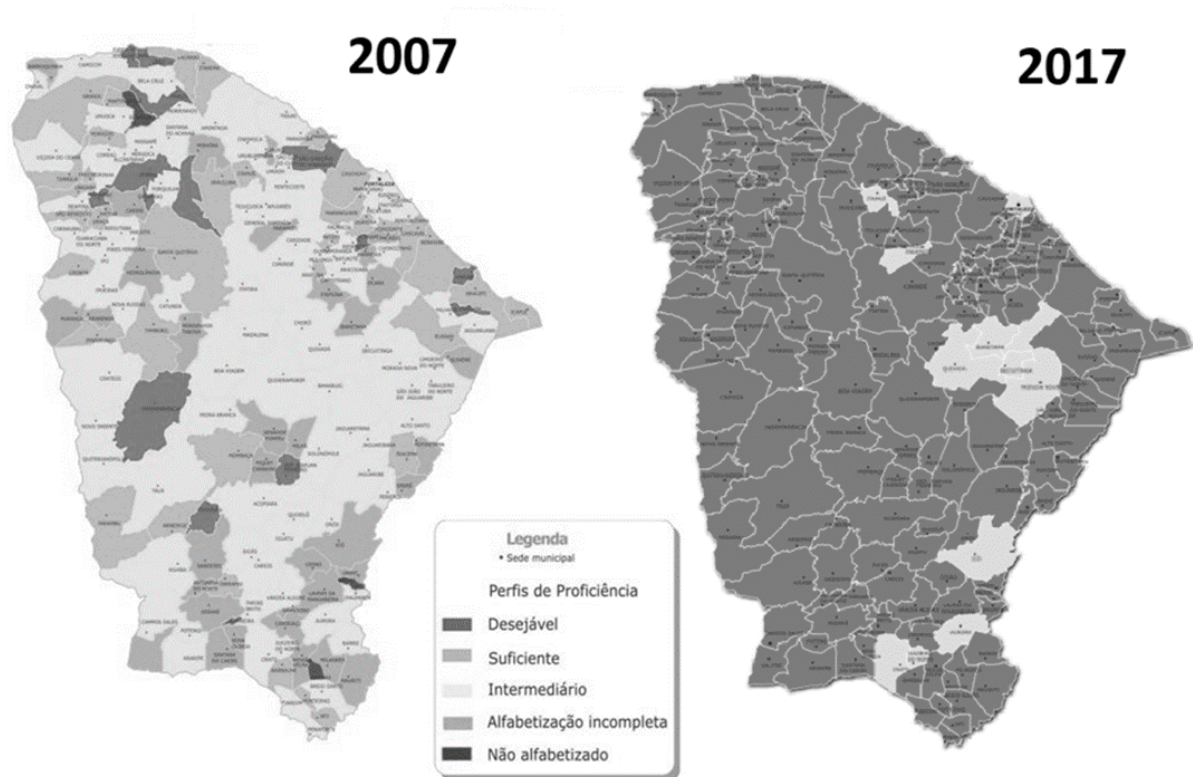
Na mesma linha, para IPECE (2016), o desenvolvimento econômico é a principal preocupação dos governantes e que ao longo do tempo, foi necessário a incorporação de aspectos multidimensionais, uma vez que apenas a simples aferição da renda *per capita* não conduz necessariamente a melhor distribuição de renda e prestação de serviços para sociedade, tão pouco representa ganhos na produtividade.

A alteração proposta por IPECE (2005) teve como objetivo criar um mecanismo de recompensa aos municípios que se comprometerem e alcançarem melhores resultados nos indicadores de educação, saúde e meio ambiente. Após a implantação do novo mecanismo, os

resultados no eixo da educação foram bastante positivos, comprovados por diversos estudos científicos.

Os dados do SPAECE 2017 comprovam a evolução da qualidade no ensino a luz dos indicadores de alfabetização (APRECE, 2017). Cabe destacar que são utilizados como critério de avaliação pelo SPAECE o nível de alfabetização e o desempenho dos alunos do 5º e 9º ano nas disciplinas de português e matemática. A Figura 1 demonstra a evolução da qualidade do ensino no Estado do Ceará.

FIGURA 1. Comparativo do resultado do SPAECE nos exercícios de 2007 e 2017.



Fonte: SPAECE, 2017.

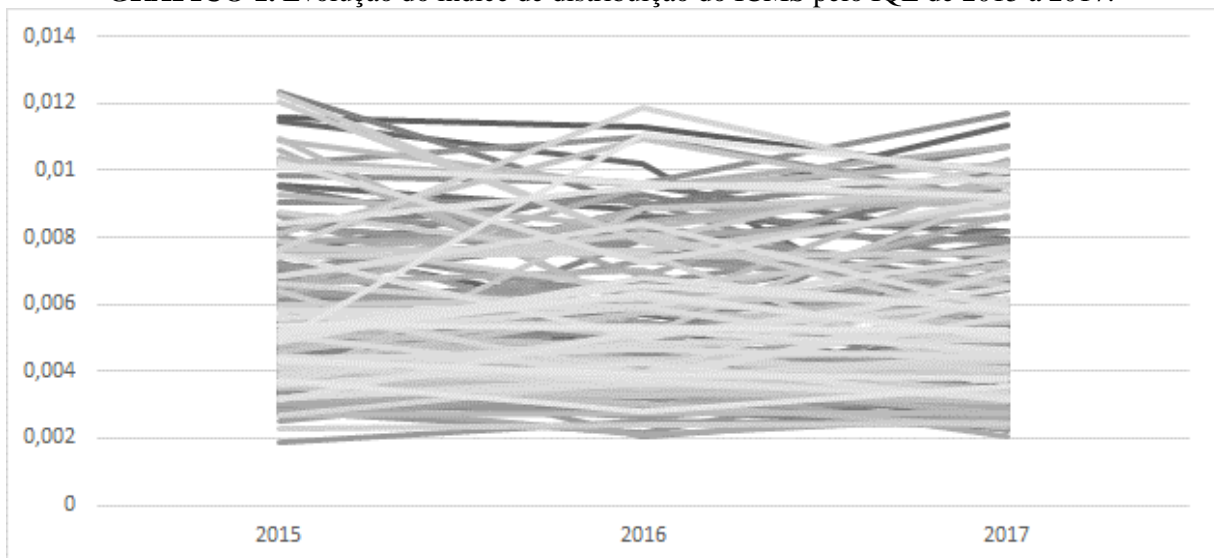
É importante destacar que, após a implementação da metodologia de distribuição do ICMS os resultados no quesito educação cresceram de maneira generalizada em todo o Estado. Os dados do SPAECE demonstram que todos os municípios do Ceará alcançaram níveis satisfatórios em 2017, fato que não ocorria no período anterior ao estabelecimento do critério educação para o repasse do ICMS.

Com relação ao ICMS como instrumento de promoção de políticas públicas, Brandão (2014) verificou um resultado positivo no Estado do Ceará, quando o mesmo instituiu um indicador qualitativo de educação como critério de distribuição do ICMS, a

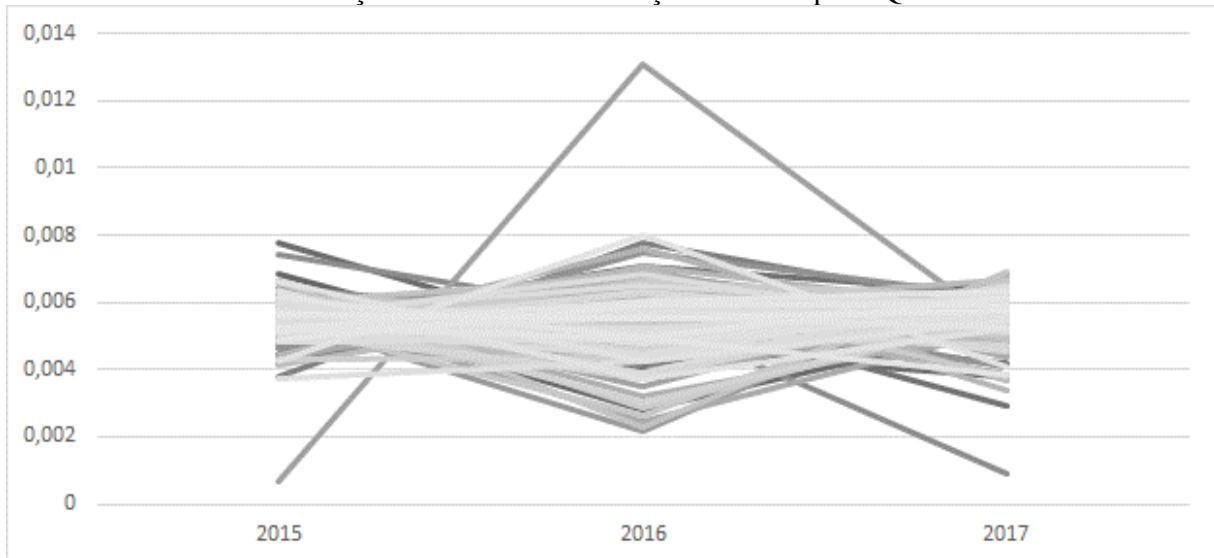
política exitosa foi confirmada. Também, em estudo que analisa os avanços e impasses da distribuição da cota-parte do ICMS no Estado de Minas Gerais, Carvalhais e Rocha (2011) concluíram que os municípios obtiveram avanços expressivos somente no critério do Valor Adicionado, carecendo de um mecanismo que promova a distribuição do ICMS de forma mais equânime.

Nada obstante, os demais indicadores não apresentaram a mesma consistência ao longo da história. Conforme observado por IPECE (2016), nos resultados apresentados, há uma intensa volatilidade nos coeficientes dos municípios, influenciados, sobretudo, pelos indicadores da saúde e meio ambiente. Os Gráficos 1, 2 e 3 evidenciam a evolução no “*ranking*” dos 184 índices municipais de distribuição do ICMS, pelo critério da educação, saúde e meio ambiente, respectivamente, após a implantação da metodologia vigente:

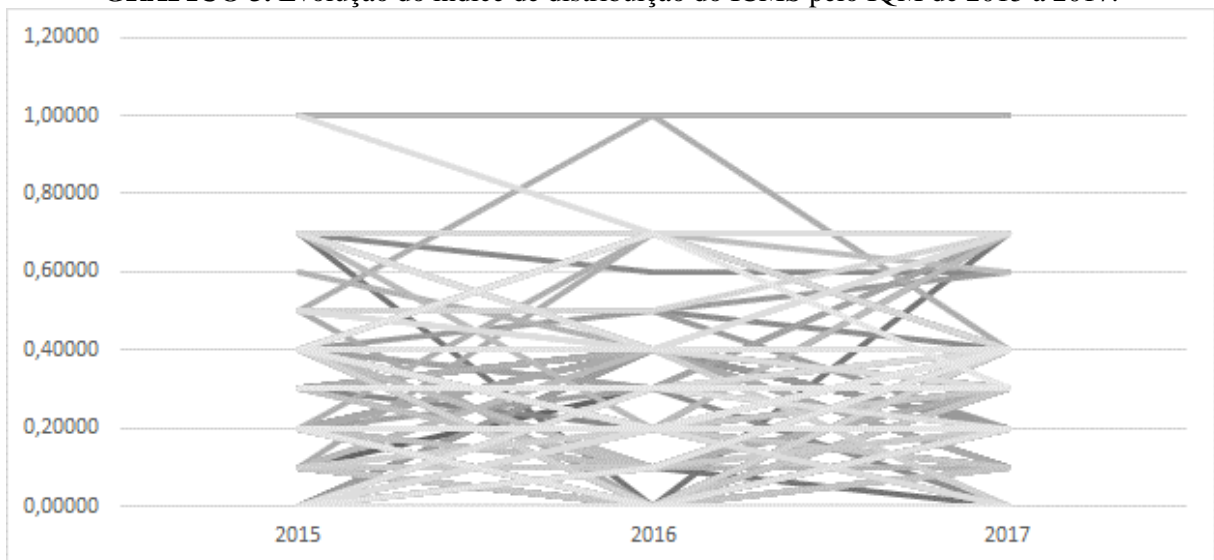
GRÁFICO 1. Evolução do índice de distribuição do ICMS pelo IQE de 2015 a 2017.



Fonte: Elaboração própria com base em dados do IPECE, 2018.

GRÁFICO 2. Evolução do índice de distribuição do ICMS pelo IQS de 2015 a 2017.

Fonte: Elaboração Própria com base em dados do IPECE, 2018.

GRÁFICO 3. Evolução do índice de distribuição do ICMS pelo IQM de 2015 a 2017.

Fonte: Elaboração Própria com base em dados do IPECE, 2018.

A evolução dos índices, a partir da análise do IPECE, indicam comportamento volátil dos índices de saúde e meio ambiente, sugerindo instabilidade no repasse dos recursos aos municípios de um exercício para o outro. Importante destacar que o índice de qualidade da saúde leva em consideração apenas a mortalidade infantil, o que pode ocasionar a irregularidade no comportamento desse indicador.

3 BASE DE DADOS E ESTRATÉGIA EMPÍRICA

3.1 Descrição da base de dados e estatísticas descritivas

A base de dados utilizada foi extraída das publicações anuais da Federação das Indústrias do Rio de Janeiro (FIRJAN) e da Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará (SEFAZ), órgão responsável pelo repasse do ICMS aos municípios do Estado compreendendo os exercícios de 2005 a 2016. Por meio do FIRJAN, foi coletado dados referentes ao Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal - IFDM. Já na SEFAZ, foram extraídos dados referentes ao valor do ICMS repassado e o índice de distribuição por município. Cabe ressaltar que a partir dos dados gerais de repasse do ICMS foi possível construir a variável Distribuição do ICMS pelo Critério Estadual – ICMSE.

É importante destacar que a definição do período de 2005 a 2016 foi determinado pela disponibilidade dos dados das variáveis para todos os municípios cearenses. Também, no painel de dados no período só não foi possível a obtenção o IFDM da cidade de Ibicuitinga para os exercícios de 2005 e 2006, na mesma linha os dados da mesma variável, referente ao município de Granjeiro de 2016 não estavam disponíveis até a data da conclusão do trabalho.

O ICMS distribuído pelo critério do Estado foi calculado por meio do total distribuído a todos os municípios do Estado do Ceará multiplicado pelos seus respectivos índices deduzindo a parcela distribuída pelo critério do Valor Adicionado Fiscal (VAF).

Para uma caracterização geral das variáveis utilizadas nesta pesquisa, a partir dos 184 municípios cearenses entre 2005 a 2016, utilizou-se as estatísticas descritivas dispostas na tabela abaixo:

TABELA 1. Estatísticas descritivas do IFDM e ICMSE.

Variáveis	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
IFDM	0,607	0,083	0,325	0,896
ICMSE	2.712.451,01	1.479.237,31	99.659,87	28.789.566,24

Fonte: Elaboração Própria com base nos dados disponibilizados pelo IPECE e SEFAZ, 2017.

O repasse médio para os municípios no período analisado foi de R\$ 2.712.451,01. Sendo o valor mínimo R\$ 99.659,87, o valor máximo R\$ 28.789.566,24 e o desvio padrão de R\$ 1.479.237,31. A média do IFDM para os municípios cearenses foi de 0,61, indicando que, em média, os municípios cearenses são classificados, segundo FIRJAN, como aqueles com desenvolvimento moderado no período em análise. Cabe ressaltar que os valores máximos

encontrados nas duas variáveis estão situados na região metropolitana de Fortaleza, enquanto que os mínimos concentram-se no semiárido cearense.

3.1.1 Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM)

O IFDM é uma ferramenta de acompanhamento anual do desenvolvimento socioeconômico dos municípios brasileiros, disponibilizada pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro – FIRJAN, e possui os moldes de acordo com o IDH – M que é responsável pelo monitoramento de três áreas: emprego e renda, educação e saúde, utilizando dados oficiais informados pelos Ministérios do Trabalho e Emprego, da Educação e da Saúde. Sua pontuação varia de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1 maior o desenvolvimento do município e utiliza quatro categorias: baixo desenvolvimento (inferiores a 0,4); desenvolvimento regular (entre 0,4 e 0,6); desenvolvimento moderado (entre 0,6 e 0,8); alto desenvolvimento (superiores a 0,8).

A Figura 2 descreve os indicadores que compõem a avaliação por cada área estudada pelo FIRJAN:

FIGURA 2. Variáveis que compõem o cálculo do IFDM por área.

IFDM		
Emprego&Renda	Educação	Saúde
Geração de emprego formal	Matrículas na educação infantil	Número de consultas pré-natal
Absorção da mão de obra local	Abandono no ensino fundamental	Óbitos por causas mal-definidas
Geração de Renda formal	Distorção idade-série no ensino fundamental	Óbitos infantis por causas evitáveis
Salários médios do emprego formal	Docentes com ensino superior no ensino fundamental	Internação sensível à atenção básica
Desigualdade	Média de horas aula diárias no ensino fundamental	
	Resultado do IDEB no ensino fundamental	
Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego	Fonte: Ministério da Educação	Fonte: Ministério da Saúde

Fonte: FIRJAN, 2018.

É importante destacar que é atribuído um peso igual para cada indicador. Portanto, 33,33% para emprego e renda, educação e saúde. A Tabela 2 evidencia o *ranking* dos 10 maiores e 10 menores IFDM's médios, de 2005 a 2016, no Estado do Ceará.

TABELA 2. Média dos 10 maiores e piores IFDM no Estado do Ceará de 2005 a 2016.

10 MAIORES IFDM			10 MENORES IFDM		
RANKING	MUNICÍPIO	IFDM	RANKING	MUNICÍPIO	IFDM
1º	Eusébio	0,82614	175º	Ipauimirim	0,52840
2º	Sobral	0,79901	176º	Itapiúna	0,52648
3º	Maracanaú	0,76728	177º	Ipaporanga	0,51983
4º	São Gonçalo do Amarante	0,75579	178º	Chaval	0,51960
5º	Juazeiro do Norte	0,73101	179º	Tarrafas	0,51436
6º	Fortaleza	0,72023	180º	Potengi	0,50965
7º	Horizonte	0,71184	181º	Aurora	0,50851
8º	Iguatu	0,70756	182º	Salitre	0,49772
9º	Jijoca de Jericoacoara	0,70753	183º	Martinópole	0,49369
10º	Barbalha	0,70372	184º	Umari	0,48916

Fonte: Elaboração própria baseado em dados do FIRJAN, 2018.

A Tabela 2 evidencia que as melhores condições de desenvolvimento estão presentes na Região Metropolitana e em cidades distantes da capital que exercem grande influência na região. As cidades com os piores resultados estão situadas no semiárido cearense.

3.1.2 Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS)

Essa seção apresenta um breve histórico do ICMS, bem como as alterações que ocorreram ao longo do tempo. Na mesma linha, apresenta em números, o comportamento do ICMS em 2019 segmentado por índice de distribuição. Também expõe as principais características do IFDM e a média municipal, para o Estado do Ceará, entre 2005 a 2016.

3.1.3 Breve Histórico da distribuição do ICMS entre os Municípios

O Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e serviços (ICMS) se apresenta, em nível estadual, como a principal fonte de financiamento capaz de contribuir efetivamente para a redução de disparidades entre os municípios. A Constituição Federal de 1988 estabelece em seu Artigo 158 que 25% (vinte e cinco por cento) do produto da arrecadação do imposto do Estado sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual, intermunicipal e de comunicação, ou seja, o ICMS, devem ser distribuídos aos Municípios.

A partir de 1990, com a sanção da Lei Complementar n. 63 de 1990, foram estabelecidos critérios e prazos para o crédito das parcelas do produto da arrecadação de impostos de competência dos Estados e de transferências por estes recebidos, pertencentes aos Municípios (BRASIL, 1990). O referido dispositivo legal estabeleceu que três quartos do ICMS pertencentes aos municípios seria distribuído, no mínimo, na proporção do valor adicionado nas operações relativas à circulação de mercadorias e nas prestações de serviços, realizadas em seus territórios e a parte complementar de acordo com o que dispuser lei estadual. Ou seja, estava criado um ambiente para os Estados desenvolverem mecanismos de distribuição para satisfazer os interesses locais.

Ainda no tocante à Lei Complementar nº 63, o Estado deve publicar até o dia 30 de junho o valor adicionado fiscal dos municípios de maneira individualizada, e a margem de contribuição de cada um na composição do valor adicionado do Estado (BRASIL, 1990). É importante destacar que cada município é dotado da prerrogativa para impugnação dos dados apresentados, desde que comprove inconsistências na apuração no prazo de 60 dias após a primeira publicação dos índices.

Além do valor adicionado fiscal, esse definido pela Constituição Federal com o mínimo de 75% do índice total distribuído, observa-se uma variedade de instrumentos ao longo dos 26 Estados da federação, variáveis como população total, área territorial, população rural, qualidade da saúde, educação, meio ambiente, número de eleitores, produção rural e receita própria são observados como base para a distribuição dos 25% que complementam o índice de distribuição do ICMS para os municípios.

O debate sobre a eficiência, eficácia e efetividade dos critérios de repasse tenciona na medida em que colidem com os interesses individuais das municipalidades. As discussões podem se intensificar com proposta de alteração no dispositivo constitucional que elevam a participação do ICMS pelo critério definido pelos Estados em detrimento ao valor adicionado fiscal. Há evidência, a Proposta de Emenda à Constituição nº 20, na qual propõe que 50% de todo ICMS seja distribuídos pelo critério discricionário dos governos estaduais.

3.1.4 A Distribuição do ICMS no Estado do Ceará

O Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte Interestadual, Intermunicipal e de Comunicação, também chamado de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) é um imposto de

competência estadual, o qual deve instituir e cobrar os valores previamente sancionados e publicados por intermédio de Lei.

O supracitado imposto incide sobre a movimentação de mercadorias em geral, o que inclui produtos dos mais variados segmentos como eletrodomésticos, alimentos, cosméticos, e sobre serviços de transporte interestadual, intermunicipal e de comunicação. Incide, também, sobre a entrada de bens importados do exterior, qualquer que seja seu fim. Apesar da rigidez do tributo, fica a critério de cada Estado consignar convênios para conceder ou revogar benefícios fiscais.

A alíquota do ICMS varia entre os Estados do Brasil e, portanto, também depende do destino e da origem da mercadoria. No Estado do Ceará, a alíquota atual, em geral, é de 18% e está regulamentada na Lei n. 16.177 de 27 de dezembro de 2016 (CEARÁ, 2016), a qual promoveu alterações na Lei n. 12.670/96 (CEARÁ, 1996).

É importante ressaltar, por conseguinte, que há diferenciação na alíquota a depender da atividade econômica da empresa podendo variar entre 4% a 28%. O ICMS representa para o Estado do Ceará a maior fonte de arrecadação (SEFAZ, 2019).

No exercício de 2019, foram arrecadados o montante de R\$ 13.151.857.594,65. Esse valor representou 87,87% da Receita Total de Arrecadação Própria do Estado do Ceará.

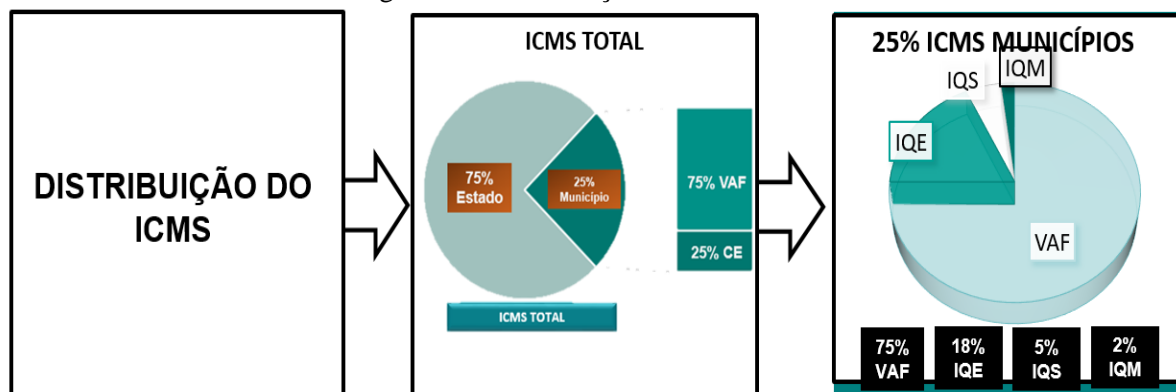
Conforme estabelece a Constituição Federal em seu Artigo 158, 25% do produto da arrecadação do ICMS, devem ser distribuídos aos Municípios e rateados conforme critérios próprios de distribuição definidos por cada Estado.

O Estado do Ceará adota critérios específicos de distribuição definidos e publicados na Lei n. 12.612 de 07 de agosto de 1996 (CEARÁ, 1996), com alterações publicadas na Lei n. 14.023 de 17 de dezembro de 2007 (CEARÁ, 2007), especificamente no Art. 1º, incisos II, III e IV. Inicialmente, o critério para distribuição, além dos 75% definidos pelo valor adicionado fiscal, era composto por 5% em função da população, 12,5% as despesas na manutenção e desenvolvimento do ensino e 7% distribuídos de maneira equivalente.

Com a alteração da Lei, dos valores repassados aos municípios cearenses, 75% do repasse é distribuído de acordo com o Valor Adicionado Fiscal - VAF, 18% conforme Índice de Qualidade da Educação - IQE, 5% em função do Índice de Qualidade da Saúde - IQS e por fim 2% de acordo com o Índice de Qualidade do Meio Ambiente - IQM. Além disso, destaca-se que o cálculo anual dos índices é de responsabilidade do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, o qual publica o resultado até o dia 31 de agosto de cada ano para efeito de distribuição dos recursos referentes ao ano seguinte.

As variáveis para apuração dos índices foram estabelecidos por meio do Decreto n. 29.306, de 05 de junho de 2008 (CEARÁ, 2008), definindo que os indicadores de nível e avanço da qualidade do ciclo inicial da Educação Básica – 5ª série do Ensino Fundamental de 9 anos (EF) – e indicadores de alfabetização nos primeiros anos da educação formal - 2ª série do EF comporiam o IQE, bem como o indicador de Taxa de Mortalidade Infantil para o IQS e a existência de sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos aprovados por órgão competente para composição do IQM (Ver Figura 3).

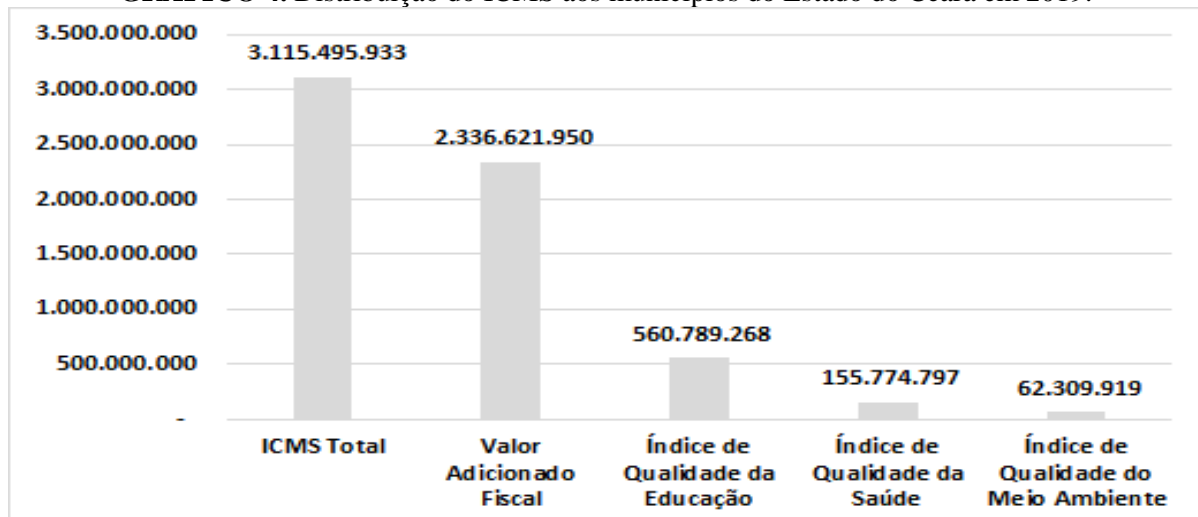
FIGURA 3. Diagrama de Distribuição do ICMS no Estado do Ceará.



Fonte: Elaboração Própria com base em dados da SEFAZ, 2019.

Cabe destacar, que desde a edição do primeiro decreto, foi necessário alterar a forma de apuração dos indicadores, sobretudo o de meio ambiente conferindo mais recursos a quem se comprometesse em executar a política pública e punindo os municípios que já executam. O Gráfico 4 apresenta a distribuição monetária dos valores arrecadados do ICMS para o ano de 2019 conforme cada um dos critérios.

GRÁFICO 4. Distribuição do ICMS aos municípios do Estado do Ceará em 2019.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da SEFAZ, 2019.

A apuração do valor adicionado fiscal é de responsabilidade da Secretaria da Fazenda do Estado que, por sua vez, considera a média do valor agregado dos últimos dois exercícios fiscais de cada município. A definição dos demais índices fica a cargo do IPECE, que leva em consideração, para o índice de qualidade da educação – IQE, indicadores de nível e avanço da qualidade do ciclo inicial da Educação Básica – 5ª série do Ensino Fundamental de 9 anos (EF) – e indicadores de alfabetização nos primeiros anos da educação formal - 2ª série do EF.

Também, é apurado o índice de qualidade da saúde, que se baseia no indicador de Taxa de Mortalidade Infantil, que apresenta estreita correlação com as políticas na área da saúde do Município. Na mesma linha, o referido Instituto apura o índice de qualidade do meio ambiente, que é baseada na existência de sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos aprovados por órgão competente. A Tabela 3, abaixo, mostra o ranking das 10 maiores arrecadações por índice. Cabe destacar que, para o índice do meio ambiente, 60 municípios apresentam o mesmo índice, portanto recebem a mesma quantidade de recursos.

TABELA 3. *Ranking* dos 10 melhores índices de distribuição do ICMS no Estado do Ceará em 2019.

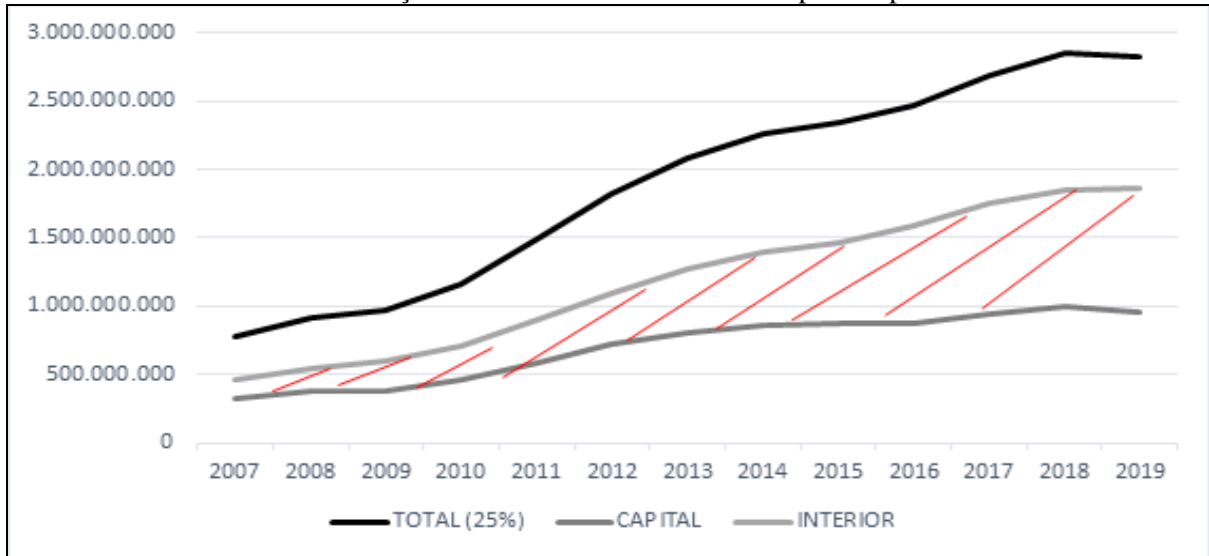
TOP 10	VAF	TOP 10	IQE	TOP 10	IQS	TOP 10	IQM
Fortaleza	1.057.201.485	Penaforte	6.477.676	Catunda	1.204.668	Granjeiro	639.081
Maracanau	219.292.717	Altaneira	6.087.741	Abaicara	1.165.756	Pires ferreira	639.081
Caucaia	100.379.129	Frecheirinha	5.846.975	Granjeiro	1.153.699	Piquet carneiro	639.081
Sobral	94.948.040	Catunda	5.745.223	Caridade	1.114.288	Morrinhos	639.081
São Gonçalo do amarante	77.752.653	Dep. Irapuã pinheiro	5.671.043	Meruoca	1.112.543	Ipueiras	639.081
Eusébio	76.628.208	Salitre	5.636.897	Alcantaras	1.105.751	Tamboril	639.081
Aquiraz	64.485.812	Pacuja	5.607.549	Paramoti	1.089.302	Ipaumirim	639.081
Juazeiro do norte	54.248.479	Rerituba	5.600.913	Pires pereira	1.079.612	Chorozinho	639.081
Horizonte	43.779.166	Martinópolis	5.471.402	Ararenda	1.070.827	Capistrano	639.081
Pacatuba	33.291.971	Sobral	5.428.315	Piquet carneiro	1.055.997	Graça	639.081

Fonte: Elaboração Própria baseado em dados da SEFAZ, 2019.

De acordo com a aferição do Estado do Ceará o município de Penaforte apresenta melhor índice de qualidade na educação, bem como Catunda é o líder em saúde. Já no meio ambiente, 60 municípios alcançaram o nível máximo. Cabe ressaltar que desde a última mudança nos critérios de distribuição do ICMS no Estado do Ceará os municípios do interior

avançaram na arrecadação em detrimento da capital Fortaleza. O Gráfico 5 evidencia o movimento supracitado.

GRÁFICO 5. Evolução do ICMS no Estado do Ceará para Capital e Interior.



Fonte: Elaboração própria com dados da SEFAZ, 2019.

3.2 Metodologia Econométrica e Estratégia Empírica

Para investigar empiricamente a relação de causalidade entre a repartição do ICMS pelo critério estadual (ICMSE) e o desenvolvimento municipal, mensurado pelo IFDM será utilizado o modelo vetorial autorregressivo para dados em painel (PVAR). Testes de causalidade de Granger associados a estimação do VAR serão conduzidos para verificar se os valores defasados do repasse de ICMS pelo critério estadual (ICMSE) a partir do critério estadual tem influência sobre o IFDM.

Na análise empírica deste estudo, utilizou-se um painel de dados considerando os 184 municípios cearenses entre 2005 e 2016. A estimação do (PVAR) pressupõe que as variáveis utilizadas no sistema sejam estacionárias. Para verificar a ordem de integração das séries, utilizou-se testes de raiz unitária para dados em painel seguindo a metodologia dos testes de Im, Pesaram e Shin (2003), Levin, Lin e Chu (2002), Breitung (2000), Maddala e Wu (1999) e Choi (2001), além de testes do tipo Fischer, Fischer – *Dickey and Fuller Augmented e Fischer Philippe Perron*.

3.2.1 Teste de Raiz Unitária para dados em Painel

Os testes de raiz unitária utilizados para análise de dados em painel são semelhantes aos utilizados em séries temporais individuais como as utilizadas nos testes de Dickey-Fuller (DICKEY e FULLER, 1979) e Dickey-Fuller Aumentado (DICKEY e FULLER, 1981) (a partir de agora, DF e ADF, respectivamente), as quais podem ser ajustadas para um painel de dados conforme as expressões abaixo:

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \delta_i y_{i,t-1} + \epsilon_{it} \quad (1)$$

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \delta_{it} y_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \lambda_{ij} \Delta y_{i,t-j} + u_{it} \quad (2)$$

Nas equações descritas em (1) e (2), $i=1,2,\dots,N$ representa as unidades econômicas (corte transversal), $t=1,2,\dots,T$ os períodos de tempo e p_i o número de defasagens suficientes para que os resíduos sejam não correlacionados e pode ser determinado através de Critérios de Informação. Os critérios de informação mais utilizados são os de Akaike e o de Schwarz. As hipóteses nulas e alternativa a serem testadas são, respectivamente, $H_0 : \delta_i = 0$ contra a hipótese $H_A : \delta_i < 0$.

Em relação aos testes de hipóteses sobre o parâmetro δ a ser estimado, duas suposições podem ser feitas: (I) parâmetros comuns entre as seções de corte transversais, ou seja, $\delta_i = \delta$. Breitung (2000) e Levin, Lin e Chu (2002) (LLC) consideram esta hipótese em suas equações de especificação para o testes de raiz unitária; (II) O parâmetro δ pode variar livremente entre os cortes de seção transversal. Im, Pesaran e Shin (2003) (IPS), Fischer – ADF (*Augmented Dickey-Fuller*) e Fischer - PP (*Phillips-Peron*) utilizam esta suposição.

Considerando a existência de componentes determinísticos (intercepto e tendência linear temporal), a equação para o teste de raiz unitária proposta por LLC considera o seguinte processo autorregressivo de ordem 1:

$$\Delta y_{it} = \delta_i y_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \lambda_{ij} \Delta y_{i,t-j} + \alpha_{im} d_{mt} + \epsilon_{it} \quad (3)$$

Assume-se que os termos de erro da equação acima são distribuídos independentemente entre os cortes transversais (indivíduos) e seguem um processo ARMA invertível para cada corte transversal. Considerando que os termos autorregressivos entre os

cortes transversais são os mesmos, as hipóteses nula e alternativa a serem testadas são, respectivamente, $H_0 : \delta_i = \delta = 0$, contra $H_A : \delta_i = \delta < 0$.

Duas potenciais limitações estão sujeitas ao teste de LLC: primeiro, o teste depende fundamentalmente da suposição de independência entre os indivíduos ou cortes transversais, não interessando a presença de correlação serial entre estes; a segunda e principal limitação é que os parâmetros autorregressivos são considerados idênticos em todo o painel.

Im, Pesaran e Shin (2003) consideram um teste de raiz unitária para dados em painel que propõem-se superar tais limitações apresentadas no teste de LLC, considerando uma equação de teste que permite a variação nos parâmetros autorregressivos entre as unidades de corte transversal e a existência de resíduos autocorrelacionados. Basicamente, o teste de IPS baseia-se nos modelos DF e ADF representados pelas equações em diferença (1) e (2) modificadas para representar dados em painel, onde a hipótese nula a ser testada será, contra a hipótese alternativa, são, respectivamente, $H_0 : \delta_i = 0$ e

$$H_A : \begin{cases} \delta_i < 0, \forall i = 1, 2, \dots, N_1 \\ \delta_i = 0, \forall i = N_1 + 1, \dots, N \end{cases}$$

O teste de IPS calcula individualmente testes de raiz unitária para cada unidade do painel de dados e define a estatística de teste a ser utilizada para a hipótese nula, $t\text{-bar}$ ou W , como a média das estatísticas ADF individuais, t_{iT} , como:

$$\bar{t}_{NT} = N^{-1} \left(\sum_{i=1}^N t_{iT} \right) \quad (4)$$

Os testes propostos por LLC e IPS exigem que $N \rightarrow \infty$, tal que $N/T \rightarrow 0$, ou seja, N deve ser suficientemente menor do que T . No entanto, quando N é pequeno ou N é relativamente maior do que T , esses testes mostram distorções de tamanho. Adicionalmente, como destaca Breitung (2000), os testes de IPS e LLC sofrem de uma perda dramática de poder quando tendências determinísticas são incluídas na equação de teste.

Breitung (2000) sugere um teste de raiz unitária para dados em painel semelhante ao teste de LLC, onde é assumido existir um processo de raiz unitária comum tal que os coeficientes δ_i são idênticos entre as seções transversais do painel ($\delta_i = \delta$), considerando a equação de teste ADF descrita em (2). A hipótese nula a ser testada é a mesma em LLC, ou seja, existe uma raiz unitária, contra a hipótese alternativa que não existe raiz unitária.

Entretanto, a forma de se obter os resíduos e o procedimento de ortogonalização dos mesmos são diferentes².

Maddala e Wu (1999) e Choi (2001) propõem os testes de Fischer para verificar a existência de raiz unitária de uma determinada série temporal. Testes do tipo Fischer (Fischer – ADF e Fischer –PP) podem considerar em sua análise dados em painel não balanceados. Sua estatística de teste consiste numa combinação da evidência fornecida por diversos tipos de testes independentes.

3.2.2 O Modelo de Vetores Autorregressivos para Dados em Painel (PVAR)

Modelos de Vetores Autorregressivos tem sido amplamente utilizado na literatura acadêmica como uma alternativa aos modelos de equações simultâneas multivariados (HSIAO, 1986). Uma das vantagens de se utilizar modelos VAR em análise econômica é que as variáveis de interesse consideradas na análise são endógenas, onde as restrições de identificação do modelo podem ser baseadas em modelos teóricos ou ainda em procedimentos estatísticos, impostos para recuperar o impacto dos choques exógenos sobre as variáveis do sistema.

Considerando dados agrupados em painel, o modelo VAR de ordem p ($PVAR(p)$) com efeitos fixos específicos pode ser representado pelo seguinte sistema de equações lineares:

$$\mathbf{Y}_{it} = \mathbf{Y}_{it-1}\mathbf{A}_1 + \mathbf{Y}_{it-2}\mathbf{A}_2 + \dots + \mathbf{Y}_{it-p}\mathbf{A}_p + \mathbf{X}_{it}\mathbf{B} + \mathbf{u}_i + \mathbf{e}_{it} \quad (5)$$

Na equação em (5), $i = 1, 2, \dots, N$ e $t = 1, 2, \dots, T_i$. O vetor $k \times 1$ \mathbf{Y}_{it} representa as variáveis dependentes do modelo; \mathbf{X}_{it} é um vetor $l \times 1$ de variáveis exógenas e \mathbf{u}_i e \mathbf{e}_{it} são, respectivamente, vetores $k \times 1$ que representam os efeitos fixos do painel específicos das variáveis e o vetor de erros independentes e identicamente distribuídos. As matrizes \mathbf{A}_j , para $j = 1, 2, \dots, p$ e \mathbf{B} são os parâmetros a serem estimados. Por hipótese, assume-se que $E(\mathbf{e}_{it})$, $E(\mathbf{e}'_{it}\mathbf{e}_{it}) = \Sigma$ e $E(\mathbf{e}'_{it}\mathbf{e}_{is}) = 0$, para todo $t > s$.

Seguindo Holtz-Eakin, Newey e Rosen (1988), assume-se ainda que as unidades de corte transversal do painel seguem o mesmo processo gerador de dados, tal que os parâmetros na forma reduzida a serem estimados \mathbf{A}_j e \mathbf{B} são comuns entre eles. A

² Para mais detalhes, ver Breitung (2000).

heterogeneidade entre as unidades de corte transversal do painel é modelada pelos efeitos fixos específicos do painel.

Para esta análise, $\mathbf{Y}_{it} = [IFDM_{it} \quad ICMSE_{it}]'$ é o vetor de variáveis endógenas para cada i -ésimo município no ano t . Na especificação considerada aqui, não há variáveis exógenas, tal que a seguinte modificação a partir de (6) será considerada:

$$\mathbf{Y}_{it} = \mathbf{Y}_{it-1}\mathbf{A}_1 + \mathbf{Y}_{it-2}\mathbf{A}_2 + \dots + \mathbf{Y}_{it-p}\mathbf{A}_p + \mathbf{u}_i + \mathbf{e}_{it} \quad (6)$$

Na equação (7), os efeitos fixos específicos do painel são correlacionados com o termo de erro, tal que a estimação através de Mínimos Quadrados Ordinários produz estimativas viesadas dos coeficientes do modelo. Usualmente, em painéis onde N é grande e T é fixo, a estratégia utilizada para superar essa limitação é considerar uma transformação no modelo de tal modo a eliminar os efeitos fixos individuais e, após essa transformação, estimar o modelo proposto via GMM, onde as variáveis defasadas podem ser utilizadas como instrumentos neste arcabouço. Seguindo Arellano e Bover (1995), considerou-se a seguinte transformação para cada variável y_{it} do vetor de variáveis \mathbf{Y}_{it} :

$$y_{it}^* = (y_{it} - \bar{y}_{it}) \sqrt{\frac{T_{it}}{T_{it} + 1}} \quad (7)$$

Onde T_{it} é o número de observações futuras disponíveis para o i -ésimo município no ano t e \bar{y}_{it} é a média de y_{it} . O modelo é então estimado via GMM utilizando instrumentos seguindo a proposta de Holtz-Eakin, Newey e Rosen (1988), onde a lista de instrumentos é composta apenas pelas variáveis observadas do modelo³.

Para identificar os choques estruturais, utilizou-se ainda a decomposição de Cholesky, de tal forma que a matriz de variância-covariância do modelo Σ tem a forma de matriz triangular superior. Desde modo, é possível proceder à investigação das interrelações entre as variáveis por meio das funções de impulso-resposta e da análise da decomposição de variância dos erros de previsão do modelo.

Testes de hipóteses sobre os parâmetros podem ainda ser implementados, baseados na estimativa via GMM da matriz de parâmetros \mathbf{A}_j e da matriz de variância-covariância do modelo. Com efeito, testes de causalidade de Granger podem ser conduzidos a partir destes testes.

³ Nesta proposta, os valores *missing* (dados faltantes), são substituídos por zero. Para maiores detalhes ver Abrigo e Love (2016).

O Teste de Causalidade proposto por Granger (1969) visa a superação das limitações do uso de simples correlações entre variáveis. Essa distinção é de fundamental importância já que, por si, a correlação não implica causalidade (relação de causa e efeito). A aplicação de causalidade em modelos de séries de tempo é extensa; porém, sua extensão para dados de painel é uma abordagem metodológica bastante recente (HOLTZ-EAKIN, NEWEY e ROSEN, 1988; HURLIN, 2005). A metodologia empregada é uma versão ampliada da técnica elaborada por Granger e Huang (1997), que adapta esse consagrado conceito de causalidade para o caso de dados em painel, sendo o procedimento adotado para testar a causalidade o recomendado por Hurlin (2005).

Conforme Louzano *et al.* (2019), a escolha desse procedimento é justificada por se tratar de um modelo de painel heterogêneo e apresentar uma série temporal relativamente curta. A principal vantagem da utilização do teste de causalidade em dados em painel corresponde ao maior número de observações, aumentando-se os graus de liberdade e eficiência do parâmetro estimado, sendo que o poder dos testes em painel é, notavelmente, maior do que o obtido a partir dos testes realizados em séries temporais (HURLIN, 2005):

- i. H1: valores defasados de ICMSE ajudam a explicar o valor atual de IFDM, isto é, a relação é unidirecional, ou unicausal, de ICMSE para IFDM;
- ii. H2: valores defasados de IFDM ajudam a explicar o valor atual de ICMSE, isto é, a relação é unidirecional, ou unicausal, de IFDM para ICMSE;
- iii. H3: valores defasados de ICMSE explicam o IFDM atual e valores defasados de IFDM explicam o ICMSE atual, isto é, eles são determinados simultaneamente;
- iv. H4: valores defasados de ICMSE não determinam o IFDM atual e valores defasados de IFDM não determinam o ICMSE atual, isto é, as duas séries de tempo são independentes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a estimação do modelo, considerou-se a utilização das variáveis em logaritmo natural. Desse modo, os coeficientes do PVAR estimado representam elasticidades. A Tabela 4 apresenta as correlações entre o IFDM e ICMSE em nível e com os valores defasados em até dois períodos.

TABELA 4. Correlação entre os Indicadores IFDM e ICMSE.

Variável	IFDMit	IFDMit-1	IFDMit-2	ICMSEit	ICMSEit-1	ICMSEit-2
IFDMit	1,0000	–	–	–	–	–
IFDMit-1	0,8944	–	–	–	–	–
IFDMit-2	0,8544	0,9146	–	–	–	–
ICMSEit	0,2888	0,3163	0,3301	–	–	–
ICMSEit-1	0,3006	0,3196	0,3506	0,5020	–	–
ICMSEit-2	0,3044	0,3312	0,3531	0,4406	0,5470	1,0000

Fonte: Elaboração própria, 2019.

É possível observar que as variáveis em nível IFDM e ICMSE parecem estar significativamente associadas, por seus níveis de correlação positiva. A variável ICMSE apresenta correlação positiva com a variável IFDM, sendo que seu grau de associação aumenta na medida que aumentam as defasagens do indicador ICMSE, quadro esse que pode caracterizar algum grau de precedência temporal. No entanto, tal conclusão requer testes formais, como o teste de causalidade de Granger ou alguma análise de regressão para confirmar os resultados sugeridos na tabela de correlação entre as variáveis.

A verificação da não estacionariedade das variáveis do sistema que compõe o PVAR é condição fundamental para testar a causalidade de Granger em dados em Painel. O presente estudo considera os testes desenvolvidos por Levin, Li e Chu (2002), Breitung (2000) e Im, Pesaran e Shin (2003) e Fisher-ADF, proposto por Maddala e Wu (1999).

A Tabela 5 que segue mostra os resultados dos testes de raiz unitária para dados em painel considerando intercepto na equação de teste.

TABELA 5. Resumo dos Testes de Estacionariedade para as variáveis LIFDM e LICMSE: Com Intercepto na equação de Teste⁴.

Variável	Teste	Lag	H0	H1	Valor P
LIFDM	Levin-Lin-Chu	1	Raiz Unitária	Estacionário	0,0000
	Im-Pesaran-Shin	1	Raiz Unitária	Estacionário	0,0000
	Fisher ADF	1	Raiz Unitária	Estacionário	0,0000
	Fisher PP	-	Raiz Unitária	Estacionário	0,0000
LICMSE	Levin-Lin-Chu	1	Raiz Unitária	Estacionário	0,0000
	Im-Pesaran-Shin	1	Raiz Unitária	Estacionário	0,0000
	Fisher ADF	1	Raiz Unitária	Estacionário	0,0002
	Fisher PP	-	Raiz Unitária	Estacionário	0,0000

Fonte: Elaboração própria, 2019.

Na mesma linha, a Tabela 6 abaixo evidencia os resultados dos testes de raiz unitária para dados em painel considerando o intercepto e tendência na equação de teste.

TABELA 6. Resumo dos Testes de Estacionariedade para as variáveis LIFDM e LICMSE: Com Intercepto e Tendência na Equação de Teste⁵.

Variável	Teste	Lag	H0	H1	Valor P
LIFDM	Levin-Lin-Chu	1	Raiz Unitária	Estacionário	0,0000
	Breitung	1	Raiz Unitária	Estacionário	1,0000
	Im-Pesaran-Shin	1	Raiz Unitária	Estacionário	0,0910
	Fisher ADF	1	Raiz Unitária	Estacionário	0,0076
	Fisher PP	-	Raiz Unitária	Estacionário	0,0000
LICMSE	Levin-Lin-Chu	1	Raiz Unitária	Estacionário	0,0000
	Breitung	1	Raiz Unitária	Estacionário	0,0000
	Im-Pesaran-Shin	1	Raiz Unitária	Estacionário	0,0000
	Fisher ADF	1	Raiz Unitária	Estacionário	0,0000
	Fisher PP	-	Raiz Unitária	Estacionário	0,0000

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados dos testes, 2019.

Com exceção do teste de Breitung para o LIFDM, considerando a inclusão de intercepto e tendência na equação de teste, todos os outros testes indicaram evidências empíricas de que as variáveis em análise são estacionárias, a um nível de significância de 10%. Considerou-se então a estimação do modelo com as variáveis em nível.

O teste de causalidade de Granger em dados em painel possibilita inferir a relação de causalidade entre duas variáveis. Contudo, tal causalidade diz respeito à existência de uma precedência temporal de uma variável sobre a outra, desde que essa precedência seja estatisticamente significativa. Não se trata de uma causalidade no sentido de que uma variável determine a outra, mas sim que ela precede e ajuda na previsão do comportamento de outra variável de interesse (CARNEIRO, 1997).

⁴ Observação: Para escolha das defasagens utilizadas nos testes de LLC, IPS e Fischer-ADF, utilizou-se o critério de Schwarz.

⁵ Observação: Para escolha das defasagens utilizadas nos testes de LLC, IPS, Breitung e Fischer-ADF, utilizou-se o critério de Schwarz.

Para verificar a existência de uma relação de causalidade entre o ICMS distribuído pelo critério do Estado do Ceará (ICMSE) e o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (FIRJAN), analisou-se a causalidade de Granger entre essas duas variáveis. Verifica-se, com base na Tabela 7, que se rejeita a hipótese nula ‘ICMSE não causa no sentido de Granger IFDM’ com uma defasagem, pois o resultado da estatística χ^2 é inferior ao valor da tabela de distribuição. Na mesma linha, rejeita-se a hipótese de IFDM não causa no sentido de Granger ICMSE.

Assim, pode-se inferir que valores com uma defasagem do ICMSE contêm informações úteis para prever as variações no IFDM; ou seja, estatisticamente, o critério de distribuição adotado pelo Estado do Ceará precede o desenvolvimento socioeconômico municipal. É importante ressaltar que o resultado alcançado corrobora com H3, tendo em vista que os valores defasados de ICMSE explicam o IFDM atual e valores defasados de IFDM explicam o ICMSE atual, isto é, eles são determinados simultaneamente:

TABELA 7. Análise da Causalidade de Granger entre IFDM e ICMSE.

Variáveis	Qui ²	P-Valor
LIFDM não causa no sentido de Granger LICMSE	17.812	0.00
LICMSE não causa no sentido de Granger LIFDM	48.559	0.00

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados estimados, 2019.

As estimações realizadas a partir da proposta de Love e Zicchino (2006) estão dispostas na Tabela 8, cada coluna representa uma das equações estimadas, enquanto nas linhas representam-se os coeficientes angulares relacionados as três defasagens utilizadas para cada uma das variáveis. No tocante ao índice de desenvolvimento municipal, as evidências empíricas indicam a existência de persistência na dinâmica temporal associada a variável.

TABELA 8. PVAR (1) – Estimativa dos Coeficientes do Modelo via GMM (Ajuste o modelo VAR do painel com três defasagens pela transformação de Helmert)⁶.

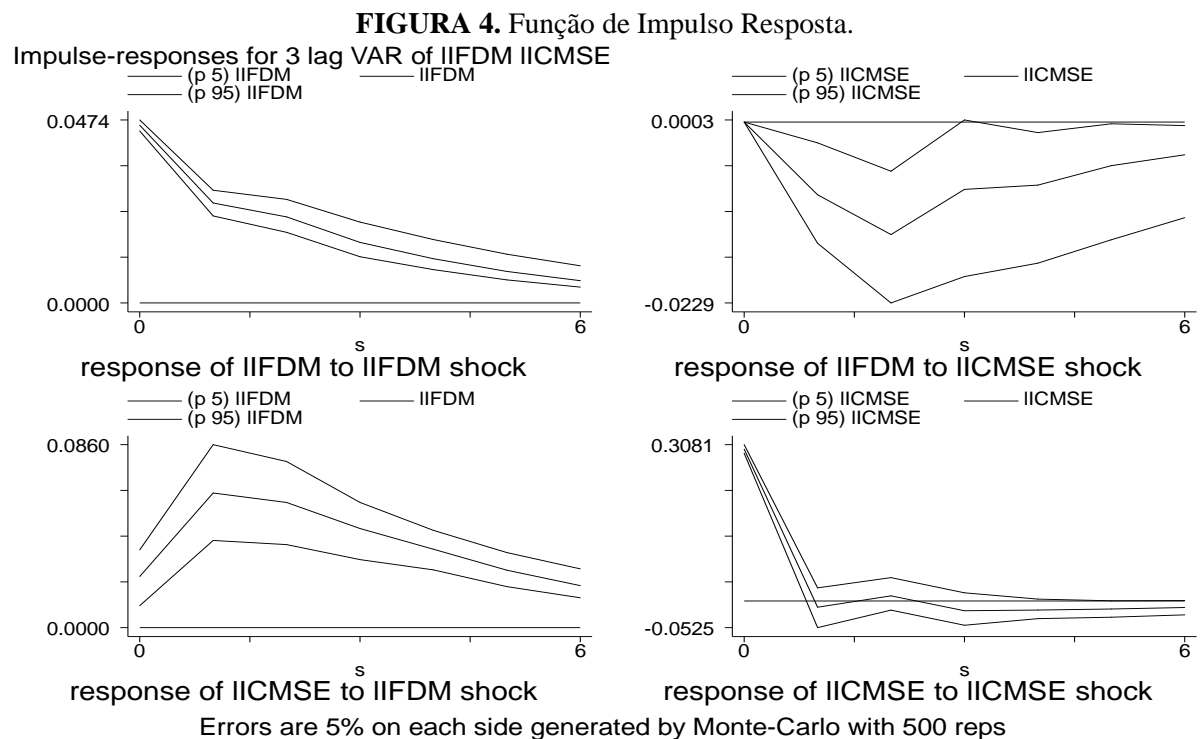
Defasagem	Variável Dependente	LIFDM	LICMSE
LIFDM (-1)		0,7575272*** (0,323263)	2,701056*** (0,2203101)
LICMSE (-1)		0,106259*** (0,0056561)	-0,0511235 (0,0367995)

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados estimados do PVAR (1), 2019.

⁶ Observações: 1) Utilizou-se Critério de Schwarz para escolha das defasagens do PVAR; 2) PVAR(1) é estável, ou seja, o teste de estabilidade indica que os autovalores associados ao PVAR(1) estimado estão dentro do círculo unitário ou possuem módulo entre 0 e 1; 3) Instrumentos utilizados na estimação do PVAR(1): 1(1/3).(LIFDM LICMSE.); 4) *indica significância a 10%; ** indica significância a 5%; ***indica significância a 1%.

Com uma defasagem do logaritmo do ICMSE apresenta sinal positivo e estatisticamente significativa, a 10%, sobre o indicador do logaritmo do IFDM. É importante observar que o efeito marginal vai decaindo à medida que a defasagem aumenta, indicando que o impacto vai se dissipando ao longo do tempo. O resultado reforça que o aumento do ICMSE é um processo circular em que a própria aprendizagem desencadeia efeitos positivos subsequentes. Cabe ressaltar que as condições de estabilidade do PVAR foram satisfeitas.

A Figura 4 apresenta as funções impulso-resposta, as quais denotam a resposta da variável linha (LIFDM e LICMSE respectivamente) condicional ao distúrbio de um desvio padrão no indicador coluna (LIFDM e LICMSE, respectivamente).



Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados do modelo estimado, 2019.

Ao analisar o efeito dos choques transitórios sobre a dinâmica temporal do indicador de LICMSE, percebe-se que há um impacto negativo no LIFDM e que não se dissipa em menos que 6 períodos. Portanto, qualquer incerteza na distribuição do LICMSE para os municípios tem como resposta esperada uma piora destes.

TABELA 9. PVAR (1) – Estimativa dos Coeficientes do Modelo via GMM⁷.

Variável Dependente	LIFDM	LICMSE
LIFDM(-1)	0,6519069*** (0,312448)	1,159012*** (0,1663237)
LICMSE(-1)	0,5133380*** (0,121632)	0,4544394*** (0,0763811)

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados estimados do PVAR (1), 2019

Estimando o PVAR, conforme a Tabela 9, a partir do método dos momentos generalizados (GMM), verifica-se que LCIMSE (-1) apresenta sinal positivo e estatisticamente significativa, a 1%, sobre o indicador do logaritmo do IFDM. É importante observar que o efeito marginal vai decaindo à medida que a defasagem aumente, indicando que o impacto vai se dissipando ao longo do tempo. O resultado reforça que o aumento do ICMSE é um processo circular em que a própria aprendizagem desencadeia efeitos positivos subsequentes.

Cabe ressaltar que a regressão revelou um impacto mais relevante quando utilizamos o LIFDM para explicar o LICMSE, resultado relevante em tempos de ajuste fiscal, tendo em vista que o resultado indica um maior repasse no ICME pelo critério do Estado do Ceará para os municípios com maior nível de desenvolvimento municipal.

⁷ Observações: 1) Erros-padrão em parêntesis; 2) Utilizou-se Critério de Schwarz para escolha das defasagens do PVAR; 3) PVAR(1) é estável, ou seja, o teste de estabilidade indica que os autovalores associados ao PVAR(1) estimado estão dentro do círculo unitário ou possuem módulo entre 0 e 1; 4) Instrumentos utilizados na estimação do PVAR(1): 1(1/3).(LIFDM LICMSE).; 5) *indica significância a 10%; ** indica significância a 5%; ***indica significância a 1%.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ICMS é a principal fonte de receita dos Estados brasileiros, não obstante configura-se como o maior repasse do Estado para os municípios. Portanto, os critérios de distribuição desses recursos devem ser equilibrados com objetivo de reduzir as diferenças entre os entes. Nesse contexto, um critério de distribuição que promova o desenvolvimento municipal é algo caro aos gestores públicos.

Diante disso, avaliou-se se existia relação causal entre o ICMS distribuído pelo critério do Estado do Ceará e o desenvolvimento municipal, representado pelo IFDM. De acordo com o estudo, foi observada uma relação causal no sentido de Granger entre essas duas variáveis. Não obstante, os resultados observados apontam para uma relação positiva, utilizando três defasagens como instrumentos do PVAR (1), entre as variáveis objeto do estudo.

Embora os resultados do modelo de regressão aplicado sinalizarem a causalidade no sentido de Granger do ICMSE para IFDM, a função impulso resposta indicou, para o primeiro período, que a aplicação de um choque de um desvio padrão no LICME, que houve para uma redução no curto prazo do LIFDM. Também foi possível observar persistência, pois a variável não retorna à trajetória original até o período 6. O fato do modelo demonstrar a presença de causalidade entre o índice de desenvolvimento municipal e a distribuição do ICMS pelo critério do Estado do Ceará sugere que adoção de outros critérios voltado à indução do desenvolvimento poderiam também produzir efeitos positivos para os municípios cearenses.

Constatou-se, ainda, que o resultado de causalidade entre ICMSE e IFDM admitem que para valores defasados de ICMSE explicam o IFDM atual e valores defasados de IFDM explicam o ICMSE atual, isto é, eles são determinados simultaneamente, ou seja, existem evidências empíricas de uma relação simultânea entre essas duas variáveis. Na mesma linha, o resultado da regressão com base no método dos momentos generalizados aponta para uma relação positiva e que se dissipa ao longo do tempo. Portanto, há relação causal e entre as duas variáveis e de impacto positivo com efeitos que decrescem conforme a quantidade de defasagens. Cabe ressaltar que, conforme os resultados da Tabela 9, o IFDM apresenta maior poder de explicação para as variações do ICMSE do que a relação inversa.

Contudo, deve-se considerar que estes resultados podem variar de acordo com o porte e perfil demográfico dos municípios, de modo a produzir impactos distintos no nível e volume de recursos transferidos por meio de outras fontes de recursos, bem como no

atendimento das demandas locais; acrescentam-se, ainda, as limitações aos gestores devido às regras de vinculação constitucional de gastos em áreas como saúde e educação, associados ao perfil demográfico desigual entre as localidades, o que deve produzir impactos, no curto e médio prazo, no desenvolvimento local.

Ainda que os resultados apresentados confirmem a hipótese da influência do desenvolvimento municipal no Estado do Ceará, considerando as variáveis que compuseram o modelo, resultados diferenciados poderiam ser obtidos com a utilização ou inserção de novas variáveis, indicando novas possibilidades para futuros estudos.

Com efeito, considerando o porte dos municípios (divididos, por exemplo, por população, por nível de arrecadação própria), a forma de como é realizada a distribuição do ICMS pelo critério estadual (ICMSE) pode ter impactos diferentes sobre o IFDM, do que quando se considera todos os municípios na análise, como neste estudo. Debates futuros acerca de uma nova redistribuição para ICMSE, de acordo com porte dos municípios, que aponte impactos positivos sobre o desenvolvimento dos municípios podem, ainda, serem considerados como propostas para pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

- APRECE. **Divulgado resultado do SPAECE 2017**. 2017. Disponível em: <https://aprece.org.br/blog/noticia/divulgado-resultado-do-spaece-2017/>. Acesso em: 15 mar. 2020.
- ARELLANO, M.; BOVER, O. *Another look at the instrumental-variable estimation of error components model*. *Journal of Econometrics*. v. 68, p. 29-52, 1995.
- BRANDÃO, J. B. **O rateio de ICMS por desempenho de municípios no Ceará e seu impacto em indicadores do sistema de avaliação da educação 2014**. 87 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2014.
- BRASIL. **Lei Complementar nº 63, de 11 de janeiro de 1990**. 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp63.htm. Acesso em: 16 mar. 2020.
- BRASIL. **Emenda Constitucional nº 17, de 2 de dezembro de 1980**. 1980. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc_anterior1988/emc17-80.htm. Acesso em: 16 mar. 2020.
- BREITUNG, J. *The Local Power of Some Unit Root Tests for Panel Data*. In: BALTAGI, B. (ed.). *Nonstationary Panels, Panel Cointegration, and Dynamic Panels, Advances in Econometrics*. v. 15, JAI: Amsterdam, 2000, p. 161-178.
- CARNEIRO, F. G. **A metodologia dos testes de causalidade em economia**. Brasília, DF: Universidade de Brasília. 1997.
- CARVALHAIS, J. N.; ROCHA, E. M. P. **Lei Robin Hood em Minas Gerais: análise dos avanços e impasses da distribuição da cota parte do ICMS a partir da construção de uma tipologia dos municípios mineiros**. **XXXV Encontro da ANPAD**, Rio de Janeiro, 2011.
- CASTILHO, F. R. C. **Alterações Constitucionais do ICMS, Guerra Fiscal, Competição Tributária e Melhora do Ambiente de Negócios no Brasil**. São Paulo: Quartier Latin, 2013.
- CEARÁ [Estado]. **Lei nº 16177 de 27/12/2016**. 2016. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=334458>. Acesso em: 16 mar. 2020.
- CEARÁ [Estado]. **Decreto nº 29306 de 05/06/2008**. 2008. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=122804>. Acesso em: 16 mar. 2020.
- CEARÁ [Estado]. **Lei nº 14023 de 17/12/2007**. 2007. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=122702>. Acesso em: 16 mar. 2020.
- CEARÁ [Estado]. **Lei nº 12670 de 27/12/1996**. 1996. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=121922>. Acesso em: 16 mar. 2020.
- CEARÁ [Estado]. **Lei nº 12.612, de 07.08.96 (D.O. DE 12.08.96)**. 1996. Disponível em: <https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/titulos-de-utilidade-publica/item/2512-lei-n-12-612-de-07-08-96-d-o-de-12-08-96>. Acesso em: 16 mar. 2020.

- CHOI, I. *Unit root tests for panel data*. *Journal of International Money and Finance*, n. 20, v. 2, p. 249–272, 2001.
- DICKEY, D.A.; FULLER, W.A. *Distributions of the estimators for autoregressive time series with a unit root*. *Journal of the American Statistical Association*, n. 75, p. 427-431, 1979.
- DICKEY, D.A.; FULLER, W.A. *Likelihood Ratio Statistics for autoregressive time series with a unit root*. *Econometrica*, v. 49, p. 1057-1072, 1981.
- FIRJAN. **IFDM 2018** - Índice FIRJAN: Desenvolvimento Municipal. Disponível em: https://www.firjan.com.br/data/files/67/A0/18/D6/CF834610C4FC8246F8A809C2/IFDM_2018.pdf. Acesso em: 15 mar. 2020.
- FURTADO, C. **O mito do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974, 117 p.
- GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008. 220 p.
- GRANGER, C. W. J. *Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods*. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, n. 37, v. 3, p. 424-438, 1969.
- GRANGER, C. W. J.; HUANG, L. L. *Evaluation of panel data models: some suggestions from time series* (Mimeographed). San Diego, CA: University of California, San Diego, 1997.
- HOLTZ-EAKIN, D.; NEWEY, W.; ROSEN, H. S. *Estimating vector autoregressions with panel data*. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, n. 56, v. 6, p. 1371-1395, 1988.
- HSIAO, C. *Analysis of Panel Data*, Cambridge University Press: Cambridge. 1986.
- HURLIN, C. *Testing Granger causality in heterogeneous panel data models*. *Revue Économique*, n. 56, n. 3, p. 799-809, 2005.
- HOLANDA, M. C.; BARBOSA, M. P.; COSTA, L. O.; NOGUEIRA, C. A. **Proposta de mudança no rateio da cota parte do ICMS entre os municípios cearenses**. 2007. Disponível em: https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/08/TD_51.pdf. Acesso em 17 mar. 2020.
- IM, K. S.; PESARAN, M. H.; SHIN, Y. *Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels*, *Journal of Econometrics*, v. 115, n. 1, p. 53-74, 2003.
- IPECE. **Apresentação**. 2018. Disponível em: <https://www.ipece.ce.gov.br/>. Acesso em: 15 mar. 2020.
- IPECE. **Ceará em números 2016**. 2016. Disponível em: http://www2.ipece.ce.gov.br/publicacoes/ceara_em_numeros/2016/index.htm. Acesso em: 15 mar. 2020.

IPECE. *Education Regulation and Income Distribution: The Case of Ceara*. Texto para Discussão nº. 20. Publicações do IPECE. 2005.

LEVIN, A.; LIN, C. F.; CHU, C. S. J. *Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic AN Finite sample Properties*. *Journal of Econometrics*, v. 108, n. 1, p. 1-24, 2002.

LOUZANO, J. P. O.; ABRANTES, L. A.; FERREIRA, M. A. M.; ZUCCOLOTTO, R. Causalidade de Granger do índice de desenvolvimento socioeconômico na gestão fiscal dos municípios brasileiros. *Rev. Adm. Pública*, Rio de Janeiro, v. 53, n. 3, p. 610-627, jun. 2019. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-76122019000300610&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 18 fev. 2020.

LOVE, I.; ZICCHINO, L. *Financial development and dynamic investment behavior: evidence from panel VAR*. *Quarterly Review of Economics and Finance*, Amsterdã, v. 46, n. 2, p. 190-210, maio 2006.

MADDALA, G. S.; WU, S. *Cross-country Growth Regressions: Problems of Heterogeneity, Stability and Interpretation, forthcoming in Applied Economics*, 1999.

PINTO, E. C.; CARDOSO JÚNIOR, J. C.; LINHARES, P. T. **Estado, instituições e democracia**: desenvolvimento. Brasília: IPEA, 2010. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro09_estadoinstituicoes_v013.pdf. Acesso em 17 mar. 2020.

REZENDE, F. **Finanças Públicas**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2001.

SEFAZ. Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará. **Categorias**. Disponível em: <https://www.ceara.gov.br/categorias/sefaz/>. Acesso em: 15 mar. 2020.

SEFAZ. Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará. **Arrecadação Total do Estado do Ceará**. 2016. Disponível em: <http://www.sefaz.ce.gov.br/Content/aplicacao/internet/inffinanceira/ArrecadacaoEstadual/ArrecadacaoEstadual.asp>. Acesso em: 04 set. 2017.

STIEBLER, F. A. **Repartição da Cota-Parte do ICMS**: Um Estudo de Caso dos Municípios Fluminense. 2012. 90 f. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.